



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS FAKULTETAS
MECHANIKOS IR MEDŽIAGŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Anastasija Ovčinskova

**GAMYBOS PLANAVIMO PROCESO TOBULINIMAS POLIGRAFIJOS
PRAMONĖS ĮMONĖSE**

**IMPROVEMENT OF PRODUCTION PLANNING PROCESS IN THE
PRINTING INDUSTRIAL COMPANIES**

Baigiamasis magistro darbas

Gamybos inžinerijos studijų kryptis
Pramonės inžinerijos ir inovacijų vadybos studijų programa,
valstybinis kodas 6211EX056

Vilnius, 2019

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

MECHANIKOS FAKULTETAS

MECHANIKOS IR MEDŽIAGŲ INŽINERIJOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(Parašas)

prof. dr. Mindaugas Jurevičius

(Vardas, pavardė)

(Data)

Anastasija Ovčnikova

**GAMYBOS PLANAVIMO PROCESO TOBULINIMAS POLIGRAFIJOS
PRAMONĖS ĮMONĖSE**

**IMPROVEMENT OF PRODUCTION PLANNING PROCESS IN THE
PRINTING INDUSTRIAL COMPANIES**

Baigiamasis magistro darbas

Pramonės inžinerijos ir inovacijų vadybos studijų programa, valstybinis kodas 6211EX056

Gamybos inžinerijos studijų kryptis

Vadovas

prof. dr. Rolandas Strazdas

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Lietuvių kalbos konsultantas

dr. Robertas Stunžinas

(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2019

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

MECHANIKOS FAKULTETAS

MECHANIKOS IR MEDŽIAGŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Gamybos inžinerijos studijų kryptis

Pramonės inžinerijos ir inovacijų vadybos studijų programa,

valstybinis kodas 6211EX056

TVIRTINU

Katedros vedėjas

prof. dr. Mindaugas Jurevičius

(Vardas, pavardė)

(Data)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO

UŽDUOTIS

2019 05 17 Nr. 11

Vilnius

StudenteiAnastasija Ovčnikova.....
(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo tema: Gamybos planavimo proceso tobulinimas poligrafijos pramonės įmonėse.

patvirtinta 2019 m. balandžio 10 d. dekanu potvarkiu Nr. 106e.

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2019 m. gegužės 17 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

- Atlikti mokslinės literatūros gamybos planavimo tema spaudos pramonės kontekste analize;
- Nustatyti gamybos planavimo tobulinimo temas ir struktūrą;
- Atlikti planavimo proceso poligrafinėse įmonėse empirinį tyrimą ;
- Pasiūlyti modelį, skirtą spaudos įmonių gamybos planavimo tobulinimui, siekiant efektyvinti gamybą.

Vadovas

.....
(Parašas)

..... prof. dr. Rolandas Strazdas.....
(Moksl. laipsnis/pedag.vardas, pavardė)

Užduotį gavau

.....
(Parašas)

Anastasija Ovčnikova

2019 05 17
(Data)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Mechanikos fakultetas
Mechanikos ir medžiagų inžinerijos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk.
Data-.....-.....

Antrosios pakopos studijų **Pramonės inžinerijos ir inovacijų vadybos** programos magistro baigiamasis darbas 4

Pavadinimas **Gamybos planavimo proceso tobulinimas poligrafijos pramonės įmonėse**

Autorius **Anastasija Ovčinnikova**

Vadovas **Rolandas Strazdas**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe nagrinėjami pagrindiniai gamybos planavimo tobulinimo būdai. Teorinėje dalyje nagrinėjama mokslinė literatūra, siekiant nustatyti gamybos valdymo ir tobulinimo priemones. Taip pat išnagrinėta kaip gamybos planavimą apibūdina skirtingi autoriai ir kokie yra planavimo metodai. Nagrinėjant planavimo tobulinimo aspektus, aprašyti netechnologiniai tobulinimo metodai ir ketvirtosios pramonės revoliucijos dedamosios, kurios naudojamos gamybos planavimo procesui tobulinti. Empirinio tyrimo metu atlikta tipinio atvejo analizė, ištirta, kokia įtaką daro planavimo tobulinimo įrankių panaudojimas bei pateikiami poligrafinių įmonių planavimo ekspertų apklausos rezultatai. Remiantis tyrimo rezultatais sudarytas poligrafinės įmonės gamybos planavimo tobulinimo modelis bei pateikiamos išvados ir pasiūlymai, kaip tobulinti gamybos planavimo procesą.

Darbą sudaro 3 dalys: gamybos planavimo tobulinimo poligrafijos įmonėje teoriniai aspektai, poligrafijos pramonės gamybos planavimo empirinis tyrimas ir universalus planavimo tobulinimo modelis, skirtas poligrafijos pramonės įmonėms.

Darbo apimtis – 77 p. teksto be priedų; 27 iliustr., 2 lent., 74 bibliografiniai šaltiniai.

Prasminiai žodžiai: Reikšminiai žodžiai: gamyba, gamybos planavimas, poligrafijos pramonė, planavimo tobulinimas.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Mechanics
Department of Mechanical and Material Engineering

ISBN ISSN
Copies No.
Date-.....-.....

Master Degree Studies **Industrial Engineering and Innovation Management** study programme Master Graduation Thesis 4

Title **Improvement of Production Planning Process in the Printing Industrial Companies**
Author **Anastasija Ovčnikova**
Academic supervisor **Rolandas Strazdas**

Thesis language: Lithuanian

Annotation

The master thesis examines the main aspects of production planning. In the theoretical part, the planning process is explained based on scientific literature. Non-technological improvement methods and the fourth industrial revolution components, as a tool for the improvement of the production planning process, are established.

The results of the survey of the production planning experts are presented in the empirical research. Also, the impact of production planning improvement tools in a typical polygraphic company is studied. Based on the research results, a model for improvement of production planning in polygraphic companies is presented and the suggestions on planning improvement are concluded.

The thesis consists of 3 parts: theoretical aspects of production planning improvement in printing companies, empirical research of polygraphic production planning and a universal planning improvement model for printing industry.

The thesis consists of 77 pages without annexes, 27 pictures, 2 tables, 74 bibliographical entries.

Keywords: Keywords: production, production planning, printing industry, improvement of planning.

(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Anastasija Ovčnikova, 20133578

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Mechanikos fakultetas

(Fakultetas)

Pramonės inžinerija ir inovacijų vadyba, PIVfm-17

(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)

SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

2019 m. gegužės 15 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Gamybos planavimo proceso tobulinimas poligrafijos pramonės įmonėse“ patvirtintas 2019 m. balandžio 10 d. dekanų potvarkiu Nr. 106me, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Parinkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: profesorius daktaras Rolandas Strazdas. Mano darbo vadovas profesorius daktaras Rolandas Strazdas.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (-usi).



(Parašas)

Anastasija Ovčnikova

(Vardas ir pavardė)

TURINYS

ĮVADAS.....	10
1. GAMYBOS PLANAVIMO TOBULINIMAS POLIGRAFIJOS ĮMONĖSE: TEORINIAI ASPEKTAI.....	12
1.1. Teoriniai gamybos procesų valdymo tobulinimo aspektai ir jų taikymas poligrafijos pramonėje	12
1.2. Planavimo sąvokos nagrinėjimas mokslinėje literatūroje	17
1.3. Planavimo tikslo nustatymas	19
1.4. Planavimo rūšys	23
1.5. Planavimo technikos	27
1.6. Gamybos planavimo etapai.....	28
1.7. Planavimo problemos	32
1.8. Netechnologiniai gamybos valdymo tobulinimo metodai	33
1.9. Poligrafijos pramonės gamybos dedamosios ir specifiškumas	41
1.10. Planavimo procesų tobulinimo tendencijos ketvirtosios pramonės revoliucijos kontekste.....	46
2. POLIGRAFIJOS PRAMONĖS GAMYBOS PLANAVIMO EMPIRINIS TYRIMAS.....	48
2.1. Tyrimų metodika.....	48
2.2. Tipinės įmonės gamybos ir gamybos planavimo analizė	49
2.3. Lietuvos poligrafijos pramonės planavimo sistemų analizė ir tyrimas.....	55
2.4. Horas OEE panaudojimo tipinėje poligrafinėje įmonėje tyrimas (atvejo analizė)	61
3. UNIVERSALUS PLANAVIMO TOBULINIMO MODELIS, SKIRTAS POLIGRAFIJOS PRAMONĖS ĮMONĖMS	67
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	70
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	73
PRIEDAI.....	78
A Priedas.....	78
B Priedas	79
C Priedas	82

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav.	Produkto kūrimas naudojant išteklius (sudaryta pagal Zinkevičiūtę ir Vasiliauską, 2013)	13
1.2 pav.	Gaminio A suskaidymas į sudedamąsias dalis (sudaryta pagal Zinkevičiūtę et al., 2013).	13
1.3 pav.	Gamybos proceso etapai (sudaryta pagal Stungurienę, 2011)	14
1.4 pav.	Gamybos valdymo funkcijos (sudaryta pagal Taylor et al. 2011; Zinkevičiūtę et al. 2012; Žikevičiūtę et al. 2012)	15
1.5 pav.	Planavimo skirstymas į rūšis pagal skirtingus autorius (sudarytas autorės)	26
1.6 pav.	Gamybos planavimo etapai (sudaryta autorės)	28
1.7 pav.	Įrenginio perdirbinimo procedūra (sudaryta pagal Ulutas, 2011; Petryla, 2018)	36
1.8 pav.	„Kanban“ metodo taikymas tiekimo grandinėje (sudaryta pagal Klipp, 2014; Petryla, 2018).	37
1.9 pav.	„Hoshi Kanri“ koncepcija (sudaryta pagal Jimenez, et al. 2016; Diez, et al. 2015)	38
1.10 pav.	Poligrafijos pramonės gamybos procesai (sudaryta pagal Sidaravičius, 2012).	41
1.11 pav.	Ofsetinės spaudos gamybinės įmonės technologinė procesų schema (sudaryta pagal Kipphan, 2001)	42
1.12 pav.	Poligrafijos pramonės sandėliuojamos ir nesandėliuojamos medžiagos (sudaryta pagal Sidaravičius, 2012; Moginov, 2008)	44
1.13 pav.	Ketvirtosios pramonės revoliucijos (Pramonė 4.0) koncepcijos dedamosios (sudaryta pagal Sander, et al., 2016; Shwabas, 2017; Trstenjak, et al., 2017)	46
2.1 pav.	Tyrimo logika (sudaryta autorės)	48
2.2 pav.	Poligrafijos pramonės gamybinės įmonės veiklos planas (sudaryta autorės)	50
2.3 pav.	Poligrafijos įmonių planavimo proceso efektyvumo vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	55
2.4 pav.	Sunkiausiai planuojamų (daugiausiai neatitinkančių plano) poligrafijos procesų vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	56
2.5 pav.	Gamybos sutrikimų, dėl kurie dažniausiai nukrypstama nuo plano, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	57
2.6 pav.	Įmonės problemų, kurios galėtų riboti planavimo tobulinimą, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	58

2.7 pav. Priemonių, kurios padėtų išspręsti planavimo problemas arba jas sumažinti, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	59
2.8 pav. Skaitmeninių technologijų, kurios galėtų padėti tobulinti planavimo procesą, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)	60
2.9 pav. Gaminio kelias ruloninėje termostabilizacinėje spausdinimo mašinoje (sudaryta pagal Kiphan, 2001)	61
2.10 pav. Prastovų skaičius pagal priežastis rugsėjo mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis).....	62
2.11 pav. Prastovų laikas pagal priežastis rugsėjo mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenys).....	63
2.12 pav. Prastovų skaičius pagal priežastis lapkričio mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis).....	64
2.13 pav. Prastovų laikas pagal priežastis lapkričio mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis).....	65
3.1 pav. Poligrafijos pramonės planavimo proceso tobulinimo modelis (sudaryta autorės)	68

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė.	Planavimo sąvokos pagal skirtingus autorius	19
2 lentelė.	OEE rodiklio lygiai (sudaryta pagal Koch, 2008)	40

IVADAS

Nagrinėjant vadybos pagrindus, gamybos procesų tobulinimui yra skirta daug mokslinių kompleksinių tyrimų ir atradimų, kurie, priklausomai nuo technologijų pažangos, yra nuolatos tobulinami ir vystomi. Viena iš svarbiausių valdymo funkcijų yra planavimas, nuo kurio prasideda pramonės gamybinės įmonės veikla (Jančiauskas, Maceika, Strazdas, Toločka ir Zabieliavičienė, 2012).

Šiais laikais sunku būtų rasti įmonę, kur gamybos procesas vyktų be planavimo. Labai svarbu kruopščiai planuoti gamybą tam, kad būtų galima užtikrinti efektyvią įmonės veiklą, nustatyti reikiamas kompetencijas, optimaliai išnaudoti turimus resursus ir laiku vykdyti užsakymus. Įmonių veiklos planavimas yra vienas iš svarbiausių kiekvienos įmonės sėkmingo valdymo elementų (Bagdžiūnienė, 2011). Planavimas yra neatsiejama didmeninės gamybos dalis, tačiau pagrindinis planavimo trūkumas – tas faktas, kad planuojant beveik visada tenka keisti planą vykstant gamybos procesui (Butkus, 2002). Neįmanoma įvertinti visų netikėtumų, bet galima pabandyti juos prognozuoti ir vykdyti prevenciją. Svarbu planuoti gamybą. Kadangi gamyba – sudėtingas procesas, susidedantis iš kelių, o kartais iš kelių dešimčių technologinių operacijų, todėl produkto pridėtinė vertė turėtų augti su kiekviena gamybine operacija (Žvinklys, Vabalas, 2006).

Taip pat klaidinga būtų bandyti įvertinti visas įmanomas situacijas, nes gamybos terminas išaugtų tiek, kad produktas būtų visiškai nekonkurencingas rinkoje ir nedomintų kliento. Todėl svarbu rasti geriausias procesų vykdymo sąlygas ir įvertinti visus šalutinius veiksnius tam, kad įmonė galėtų pasiūlyti įdomų rinkos dalyviams projekto įgyvendinimo terminą.

Be abejo, tai aktualu ir planuojant poligrafijos pramonės gamybos procesus ir nuolat juos tobulinant. Poligrafija yra sparčiai besivystanti gamybinės pramonės sritis, kur laikas labai svarbus. Kadangi vienos įmonės įranga yra naujesnė, kitose – senesnė, tai tie, kurie turi senesnę, lėčiau dirbančią, dažniau gendančią įrangą, turi išmokti naudotis ja taip, kad išliktų konkurencingi rinkoje ir sudomintų klientą savo darbo gebėjimais. Pavyzdžiui, įmonė, kuri turi naują įrangą, gali dirbti su įvairiais projektais greitai, bet įmonė, gerai dirbanti su savo senąja įranga, visada turės klientų, jeigu dirbs labai kokybiškai.

Yra daug planavimo metodų ir sistemų, tačiau negalima sėkmingai planuoti gamybos, vadovaujantis tik vienu iš jų. Būtina sukurti poligrafijos gamybos įmonėms optimalų planavimo funkcijų ir sistemų tobulinimo modelį, kuriuo vadovaudamasi, įmonės galėtų optimizuoti savo planavimo sistemas, priklausomai nuo išteklių, kompetencijų, prioritetų, tikslų ir norimos situacijos.

Poligrafijos gamybos įmonėse vykdomą planavimą dažnai reikia tobulinti. Blogai planuojant darbus susidaro grūstis tam tikrose operacijose, vėluoja pristatyti užsakymai, o sezono metu tai virsta katastrofa ir chaosu įmonėje. Baigiamajame darbe pateikta analizė parodo kaip galima

patobulinti planavimą poligrafijos įmonėse. Analizuojami tipinėje poligrafijos įmonėje įdiegtos programos „Horas OEE“ duomenys ir nustatyta, kokią naudą galima gauti iš šių duomenų. Po tyrimo bus kuriama planavimo sistema poligrafijos įmonių veiklai ir analizuojama, ar galima naudoti tą pačią sistemą kitose panašios veiklos įmonėse.

Baigiamojo darbo tikslas – pasiūlyti universalų planavimo proceso tobulinimo modelį, skirtą poligrafijos pramonės įmonėms.

Baigiamojo darbo uždaviniai:

- atlikti mokslinės literatūros gamybos planavimo tema spaudos pramonės kontekste analizę;
- nustatyti gamybos planavimo tobulinimo temas ir struktūrą;
- atlikti planavimo proceso poligrafinėse įmonėse empirinį tyrimą;
- pasiūlyti modelį, skirtą spaudos įmonių gamybos planavimui tobulinti ir gamybai efektyvinti.

Darbe taikomi tyrimo metodai:

- užsienio ir lietuvių autorių mokslinės literatūros apžvalga;
- duomenų rinkimas ir analizė;
- grafinis duomenų vaizdavimas;
- informacijos grupavimas ir sisteminimas;
- ekspertinė apklausa.

Baigiamąjį darbą sudaro trys dalys – teoriniai gamybos planavimo tobulinimo aspektai poligrafijos įmonėse, poligrafijos pramonės gamybos planavimo empirinis tyrimas ir universalus gamybos planavimo tobulinimo modelis, skirtas poligrafijos įmonėms. Pirmojoje, teorinėje dalyje aprašomas pasirinktos temos aktualumas, atliekama užsienio ir lietuvių autorių mokslinės literatūros analizė bei nustatomos tyrimų atlikimo galimybės. Tiriamojoje dalyje apibūdinami svarbiausi gauti rezultatai. Remiantis įvairių autorių moksline literatūra, atlikus „Horas OEE“ programos duomenų analizę ir ekspertinę įmonių darbuotojų apklausą, aprašomos planavimo tobulinimo galimybės poligrafijos pramonėje. Remiantis tyrimų rezultatais, sukurtas planavimo modelis, kuris padėtų įmonėms plėtoti ir efektyvinti gamybos procesų veiklą.

Baigiamojo darbo tyrimo reikšmė – pasiekti tyrimo rezultatai turėtų būti naudingi poligrafijos įmonių vadovams rasti galimybių, kaip plėtoti, tobulinti ir efektyvinti gamybos planavimo funkcijas.

GAMYBOS PLANAVIMO TOBULINIMAS POLIGRAFIJOS ĮMONĖSE: TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. Teoriniai gamybos procesų valdymo tobulinimo aspektai ir jų taikymas poligrafijos pramonėje

Šiuolaikinei poligrafijos pramonės įmonei, kaip ir bet kuriai kitai gamybinės pramonės įmonei, būdingi savi procesai, kurie būtinai vyksta tam tikra eiga. Nagrinėjant gamybinių įmonių struktūrą ir veiklą visų pirma reikia apibrėžti, kaip suvokiamas gamybos terminas.

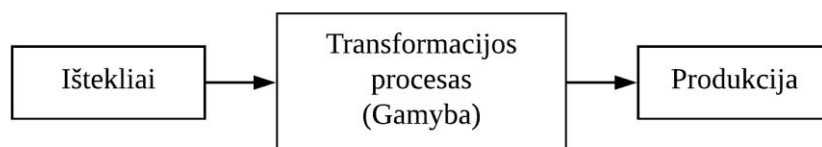
Anot Zinkevičiūtės ir Vasiliausko (2013), gamyba – tai sudėtinga sistema, apimanti skirtingus procesus: nuo žaliavų aprūpinimo ir jų panaudojimo produktui gaminti, iki pagaminto produkto paskirstymo.

Anot B. Martinkaus, G. Vaičiūno ir R. Venskaus (2000), gamyba skirstoma į 3 tipus:

- **Vienetinė gamyba** – tai daugelio skirtingų tipų gaminių gaminimas. Paprastai kiekvieno gaminio apimtis yra nedidelė, o dažnumas neperiodinis arba vienkartinis. Taip gaminami unikalūs gaminiai. Vienetinės gamybos ypatybės: eksperimentinių gaminių kūrimo galimybė, universalių įrenginių poreikis, kvalifikuotos darbo jėgos nuolatinis naudojimas (Venskų, 2007);
- **Serijinė gamyba** – pagrindinio gaminio tipo įvairių modifikacijų gaminimas partijomis. Čia nesunku įžvelgti nutrūkstamo proceso nuolatinį pasikartojimą. Serijinės gamybos ypatybės: gaminiai dažnai gaminami sandėliavimui, naudojami specializuojami įrenginiai, kurie yra derinami prieš naujos partijos gamybą. Taikant serijinę gamybą rekomenduojama planuoti kalendorinį jos grafiką (Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013);
- **Masinė gamyba** – maksimaliai panašaus gaminių tipo gamyba dideliais kiekiais. Viso proceso metu yra užtikrinamas aukščiausias technologinis ir organizacinis lygis. Gaminamas produktas yra specializuotas ir standartizuotas. Masinės gamybos ypatybės: darbo vieta įrengta optimaliai vienai ar kelioms operacijoms atlikti; siekiama kiekvieną operaciją atlikti našiai ir pašalinti bet kokią laiko švaistymą; plačios galimybės robotizuoti procesus; darbininkai gali būti žemos kvalifikacijos; įrenginių derintojai turi būti labai aukštos kvalifikacijos (Martinkus, Vaičiūnas ir Venskų, 2000).

Apibendrinant skirtingų autorių įžvalgas apie gamybos pasiskirstymą pagal mastą, galima daryti išvadą, kad vienetinei gamybai visiškai priešinga yra masinė gamyba, o serijinė gamyba – tarpinis variantas tarp vienetinės ir masinės gamybos. Gamyba didelėmis serijomis labai artima masinės gamybos tipui, o mažomis serijomis – vienetinei. Mažiausia gaminio savikaina pasiekama tik masinės gamybos metu, nes čia didžiausias darbo našumas.

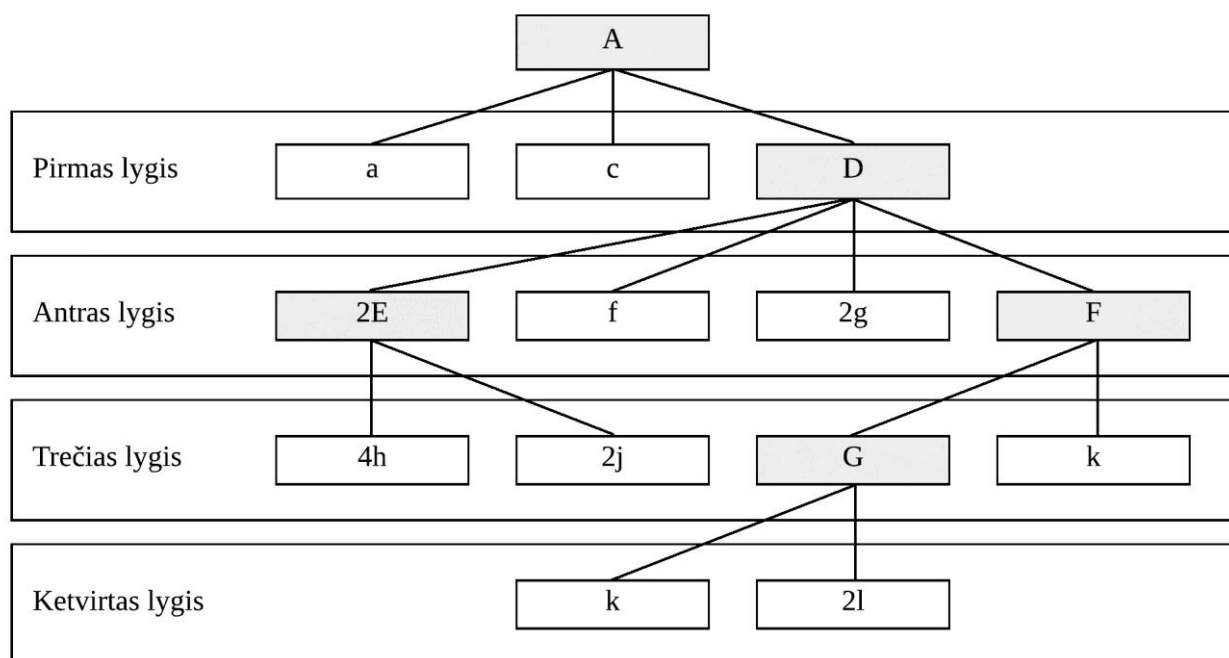
Anot R.G. Moginovo (2008), bet kuris gamybos procesas iš anksčiau išvardytų gamybos tipų yra neįmanomas be apmokytų darbuotojų ir tinkamai įrengtų darbo vietų. Todėl gamybos procesui reikalingos ne tik žaliavos, bet ir kiti ištekliai: žmogiškieji, gamtiniai, materialieji, finansiniai ir informaciniai. Produktas atsiranda transformuojant žaliavas ir išteklius į galutinį jo variantą, atitinkantį kliento poreikius (žr. 1.1 pav.).



1.1 pav. Produkto kūrimas naudojant išteklius (sudaryta pagal Zinkevičiūtę ir Vasiliauską, 2013)

B. Martinkaus et al. (2000) nuomone, gamybos procesas yra sudarytas iš technologinių ir netechnologinių gaminio transformacijos procesų. Technologinių procesų metu keičiasi darbo objektų formos, dydžiai ir savybės. O netechnologinių procesų metu – darbo objektų formos, dydžiai ir savybės išlieka tos pačios. Nagrinėjant gamybinio proceso sudedamąsias dalis, technologinis procesas yra neatskiriama transformacijos proceso dalis.

Gamybiniai procesai skaidomi į operacijas, o operacijos į daugelį kitų žingsnių. Remiantis Zinkevičiūtės ir Vasiliausko (2013) pateikta schema (žr. 1.2 pav.) galima suprasti, kad gamybinio proceso skaidymas vyksta pagal gaminio atskirų elementų arba elementų mazgų skaičių.



1.2 pav. Gaminio A suskaidymas į sudedamąsias dalis (sudaryta pagal Zinkevičiūtę et al., 2013)

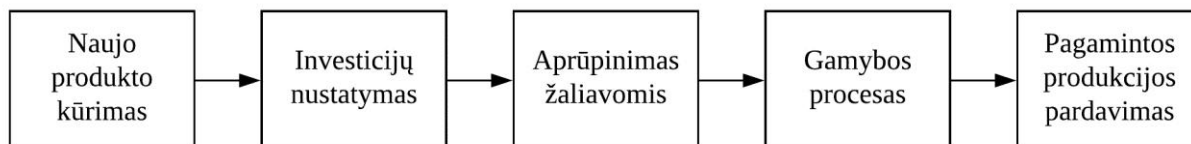
Pavyzdžiui, gaminys A sudarytas iš elementų a , c ir elementų mazgo D , kuris sudarytas iš dviejų elementų g , vieno elemento f , dviejų elemento mazgų E ir vieno elementų mazgo F ir t. t. Taip suskirstytas produkto gaminimo planas padės nustatyti elementų poreikį ir planuojamų operacijų skaičių. Tokia schema parodo, kad negalima atskirai planuoti elementų, sudarančių vieną gaminį. Veikiant etapais, peržiūrint ir atliekant analizę, nagrinėjant, kaip veikia ir sąveikauja visos gamybinės sistemos ir procesai, galima protingai organizuoti ir patobulinti gamybos procesus bei pašalinti esamus nesklandumus.

Kada nagrinėjami gamybos proceso rezultatai, R. Venskų (2007) procesus skirsto į pagrindinius, pagalbinius ir aptarnaujančiuosius:

- pagrindinis procesas – tai procesas, kurio metu transformuojamos darbo objekto savybės: forma, matmenys, struktūra, cheminės arba fizinės savybės.
- Pagalbinis procesas – tai procesas, užtikrinantis pagrindinių procesų nenutrūkstamą veiklą.
- Aptarnaujantysis procesas – tai procesas, padedantis pagrindiniams ir pagalbiniams procesams veikti vientisai ir sėkmingai sąveikauti tarpusavyje.

Visi šie gamybos procesai yra vienodai reikšmingi. Be pagalbinių ir aptarnaujančiųjų procesų pagrindiniai procesai neveiktų sklandžiai ir jų rezultatai nebūtų sėkmingi.

Visų gamybos procesų uždavinys – priimti geriausius sprendimus, kaip efektyviai panaudoti turimus išteklius, įvertinus tai, kad jie visi yra riboti (Giedraitis, 2015). Anot S. Stungurienės (2011), įmonės gamybos procesas skaidomas į atskirus etapus (žr.1.3 pav.).



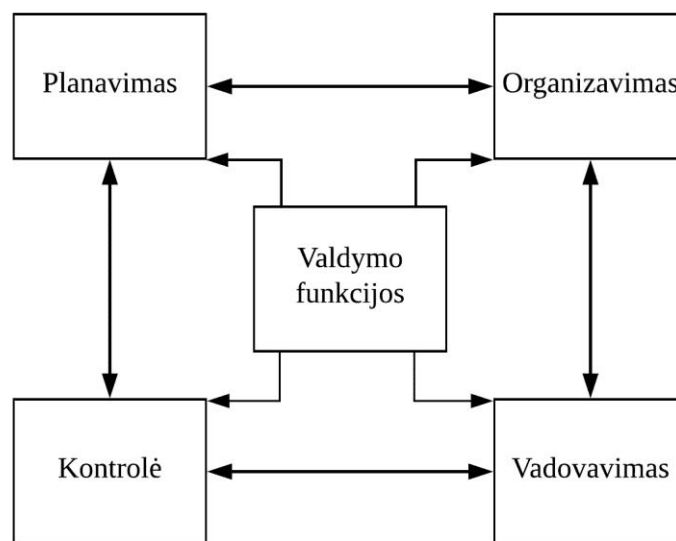
1.3 pav. Gamybos proceso etapai (sudaryta pagal Stungurienę, 2011)

Gamybos procesas skaidomas į penkis pagrindinius etapus. Kiekviename etape, nagrinėjant įmonės efektyvumo kriterijus ir principus, yra sprendžiami jam būdingi valdymo uždaviniai. Tokia yra atskirų įmonės gamybos etapų valdymo esmė (Stungurienė, 2011).

Gamybinės įmonės valdyme, nustačius pagrindinius tikslus ir kriterijus, svarbiausia iš visų galimų alternatyvų pasirinkti tinkamą sprendimą. Valdymo sprendimai visada priimami vadovaujantis turima informacija. Deja, visos reikiamos informacijos dažniausia nėra, todėl valdymo procese atsiranda tam tikri sunkumai, galintys lemti nenusėjamus rezultatus arba papildomas išlaidas (Stungurienė, 2011). Todėl įmonių valdymo veikla negali būti chaotiška, ji turi būti kompetentingai suplanuota, kryptinga, gerai organizuota ir kontroliuojama, konstruktyviai įvertinus visas galimas alternatyvas.

Pasak E. Žikevičiūtės ir I. Zabelavičienės (2012), pagrindinė valdymo funkcija yra padėti organizacijai įgyvendinti užsibrėžtas strategijas ir tikslus. Nuo gamybos valdymo principų priklauso visi pagrindiniai gamybinės įmonės veiklos rodikliai.

Anot V. Zinkevičiūtės et al. (2012) ir D. Lamond (2004), gamybos valdymas remiasi specifiniais gamybos valdymo principais ir bendrosiomis vadybos planavimo, organizavimo, vadovavimo ir kontrolės funkcijomis (P-O-L-C; angl. *planning, organizing, leading, and controlling*), kurios įgyvendinamos vadovaujantis tiksliai apibrėžta sistema ir padeda vadovams kūrybiškai spręsti problemas (žr. 1.4 pav.). B. Taylor ir R. Russell (2011) nuomone, svarbu tinkamai valdyti visas keturias valdymo funkcijų dedamąsias, mažinant vidines ir išorines nesėkmes.



1.4 pav. Gamybos valdymo funkcijos (sudaryta pagal Taylor et al. 2011; Zinkevičiūtę et al. 2012; Žikevičiūtę et al. 2012)

Planavimas yra valdymo funkcija, nuo kurios prasideda pramonės gamybinės įmonės veikla. Planavimo funkcijos apima tikslų ir veiksmų eiga siekiant numatytų tikslų. Planavimo metu svarbu gebėti priimti sprendimus ir žinoti aplinkos sąlygas, su kuriomis teks susidurti organizacijai (Jančiauskas, Maceika, Strazdas, Toločka ir Zabelavičienė, 2012).

Planavimo procesas prasideda nuo aplinkos analizės, o tai reiškia, kad planuotojai turi žinoti, su kokiomis kritinėmis situacijomis ekonominėje, konkurentų ir klientų aplinkoje jie gali susidurti. Toliau planuotojai gali prognozuoti būsimas sąlygas. Šios prognozės yra planavimo pagrindas. Toliau nustatomi tikslai, tiksliai apibrėžiantys, ką ir kada reikia pasiekti, taip pat analizuojami ir alternatyvieji veiksmų būdai. Įvertinus įvairias alternatyvas, svarbu priimti sprendimus, kokie veiksmai yra geriausi numatytiems tikslams pasiekti. Atsakingi už planavimą asmenys parengia

reikiamus veiksmus ir užtikrina veiksmingą planų įgyvendinimą. Planuotojai turi nuolat stebėti savo planų sėkmę ir prireikus imtis korekcinio veiksmų (Liebler, 2012).

Organizavimas – tai valdymo funkcija, apimanti organizacinės struktūros kūrimą ir žmogiškųjų išteklių paskirstymą, siekiant užtikrinti tikslų įgyvendinimą.

Organizavimas taip pat apima sprendimų priėmimą dėl individualių darbo vietų organizavimo, darbuotojų vykdomų pareigų ir atsakomybės. Sprendimai dėl darbo vietų paprastai vadinami „darbo planavimo“ sprendimais.

Visų pirma reikia nuspręsti, kaip geriausiai įvykdyti darbuotojų padalijimą pagal skyrius, kad būtų galima veiksmingai koordinuoti žmogiškuosius išteklius. Suskirstyti į skyrius galima įvairiais metodais, pavyzdžiui: pagal funkciją, produktą, geografiją ar klientą. Toliau yra tinkamai organizuojamos individualios darbo vietos, tai lemia efektyvų žmogiškųjų išteklių panaudojimą. Tradiciškai buvo stengiamasi organizuoti darbą taip, kad kiekvienas darbuotojas turėtų labai specializuotą, kuo siauresnį darbo turinį, kad darbuotojai galėtų keistis paprastai, be ilgalaikių mokymų. Tačiau patirtis rodo, kad darbas pačiam darbuotojui gali tapti per daug monotoniškas ir neįdomus, tokiu atveju sumažėja pasitenkinimas darbu ir motyvacija, tad ir darbas nekokybiškai atliekamas. Todėl pagrindinis darbo organizavimo tikslas – rasti pusiausvyrą tarp įmonės ir darbuotojų poreikių (Taylor ir Russell, 2011).

Nagrinėjant mokslinėje literatūroje aprašomas pagrindines valdymo funkcijas, nustatyta, kad įmonės valdymas, pirmiausia, turi padėti pasiekti užsibrėžtus tikslus ir strategijas ir tik tada tenkinti bei gerinti įmonės veiklos rodiklius (Žikevičiūtė ir Zabieliavičienė, 2012).

Vadovavimas – tai valdymo funkcija, apimanti socialinius ir neformalius įtakos būdus. Jie naudojami tam, kad galima būtų paskatinti kitų individų veiksmus. Jei vadovai yra veiksmingi lyderiai, jų pavaldiniai bus entuziastingi ir atliks daugiau pastangų organizacijos tikslams pasiekti (Stretton, 2015).

Mokslas apie žmonių elgseną suformulavo pagrindines valdymo funkcijas. Asmenybių tyrimai ir darbo nuostatų analizės suteikia svarbią informaciją apie tai, kaip vadovai turėtų efektyviai vadovauti darbuotojams. Todėl norėdami tapti veiksmingi, vadovai visų pirma turi suprasti savo pavaldinių vertybes, nuostatas ir emocijas, suvokti juos kaip asmenybes. Motyvacijos ir motyvacijos teorijos studijos suteikia daug informacijos apie tai, kaip darbuotojui tapti energingam ir neprarasti entuziazmo pereinant nuo vienos užduoties prie kitos. Komunikacijos studijos suteikia žinių vadovams, kaip efektyviai ir įtakingamai bendrauti.

Vadovavimo ir vadovavimo stilių studijos parodo, kokius bruožus turi turėti geras vadovas ir kokiomis situacijomis kokie bendravimo stiliai yra tinkamiausi ir efektyviausi, norint pasiekti užsibrėžtus tikslus.

Kontrolė – tai valdymo funkcija, užtikrinanti, kad darbų atlikimo tvarka atitiks iškelto reikalavimus arba standartus.

Kontrolė susideda iš trijų dalių: 1 – tvarkos, tikslų ir standartų nustatymo; 2 – faktinių rezultatų palyginimo su nustatytais tikslais; 3 – netinkamai atlikto darbo korekcinių veiksmų formulavimo.

Veiklos tikslai dažnai paverčiami pinigais: pajamomis, sąnaudomis ar pelnu, tačiau jie taip pat gali būti nurodyti kitaip: pagamintais vienetais, brokuotų gaminių skaičiumi, kliento aptarnavimo lygiu ir t. t. Rezultatai gali būti matuojami keliais būdais, tai priklauso nuo veiklos tikslų, įskaitant finansines ataskaitas, pardavimo ataskaitas, gamybos rezultatus, klientų pasitenkinimą ir oficialų veiklos įvertinimą.

Valdymo funkcija neturėtų būti painiojama su manipuliavimo samprata. Kontrolė nereiškia, kad vadovai turėtų visada kontroliuoti arba valdyti savo pavaldinių vertybes, nuostatas ar emocijas. Iš tikrųjų ši valdymo funkcija yra susijusi su vadovo vaidmeniu vykdant būtinus veiksmus, užtikrinančius, kad pavaldinių darbinė veikla atitiktų reikalavimus ir padėtų siekti organizacijos tikslų (Taylor & Russell, 2011).

Veiksmingai kontrolei reikia planų, nes planavimas suteikia būtinus veiklos reikalavimus arba tikslus. Kontrolė taip pat reikalauja aiškaus supratimo apie tai, kas yra atsakingas už nuokrypius nuo standartų.

Tradicinis kontrolės metodas yra auditas, kuris apima dokumentų patikrinimą, informacijos pateikimą apie tai, kur organizacija yra atsižvelgusi į tai, kas buvo planuojama ar numatyta anksčiau, ir palyginimą, ar pateikti skaičiai atspindi faktinius rezultatus. Įmonės vadovai turi kontroliuoti gamybos ir operacijų procesus, paslaugų teikimo procedūras, atitikimą įmonės politikai ir daugelį kitų veiklos organizacinių dalykų (Giedraitis, 2015).

„P-O-L-C“ valdymo principai yra planavimo, organizavimo, vadovavimo ir kontrolės valdymo funkcijos, kurios laikomos geriausiomis valdymo priemonėmis. Nors šiuolaikinis gyvenimas priverčia keistis ne tik valdymo aplinką, bet ir vadovų naudojamus įrankius, „P-O-L-C“ funkcijos vis dar populiarios ir plačiai naudojamos (Arora, 2004).

1.2. Planavimo sąvokos nagrinėjimas mokslinėje literatūroje

Tam kad gamybos procesas vyktų tvarkingai ir sėkmingai, jį būtina planuoti. Šiais laikais planavimo procesas apima visas gamybinės grandis, norima kontroliuoti viską, tačiau tai buvo ne visada.

XIX a. pabaigoje ir XX a. pradžioje planavimo procesas buvo pagrįstas užsakymais, gamybos laikas buvo ilgas, o konkurencijos lygis buvo žemas, todėl planavimui reikėjo gana paprastų metodų ir priemonių. Vykstant pirmosioms pramonės industrijos revoliucijoms pasaulyje,

kai didėdavo gamybos pajėgumas ir atsirasdavo efektingesni darbo įrenginiai, planavimas gamybinėse įmonėse tapo vienu iš svarbiausių aspektų, kurį reikia keisti ir tobulinti. 34-tasis Amerikos prezidentas Dwight D. Eisenhower yra pasakęs: „Planai yra niekas, o planavimas yra viskas“.

Laikui bėgant, atsirado naujesnės technologijos ir padaugėjo gamyklų. Konkurencingumas tarp gamyklų smarkiai išaugo, todėl gamybos planavimo procesas buvo priverstas vystytis ir tobulėti, kad būtų pasiektas efektyvesnis lygis. Siekiant efektyvumo padidėjo susidomėjimas planavimo tobulinimu ir planavimo problemų sprendimais (Jonsson & Mattsson, 2009). Skaitmenizacija taip pat pasiūlė naujų praktinių metodų ir priemonių.

Anot A. Vasiliausko (2002), planavimas – tam tikra sprendimų rūšis, nukreipta į ateitį. Planavimas nėra vienkartinis veiksmas (Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013), kuris laiko atžvilgiu turi griežtai apibrėžtus pradžia ir pabaigą. Tai nenutrūkstamas ir begalinis procesas, priklausantis nuo aplinkinės situacijos ir jos pokyčių.

Efektyvus medžiagų srautų ir gamybos procesų planavimas paprastai laikomas gamybos įmonės sėkmės veiksnium (Vollmann et al., 2005). Per pastaruosius 50 metų tiek akademinė bendruomenė, tiek pramonė labai stengėsi plėtoti ir kurti sėkmingus gamybos planavimo metodus ir būdus (Gayalias & Tatiopolous, 2004). Visa tai vyksta atsižvelgiant į klientų poreikius, aplinkos ir technologijų tobulinimo pokyčius (Vollmann et al., 2005).

Pirmiausia planavimas prasideda priimant pagrindinius valdymo sprendimus visose įmonės lygmenyse. Šiuolaikinė gamyba reikalauja gamybinio plano, susidedančio iš tikslų iškelimo ir priemonių tikslams pasiekti parinkimo (Lester, 2014).

Anot P. Zakarevičiaus (2003), pagrindinis planavimo uždavinys – sukurti sprendimo įgyvendinimo projektą, kuriame turi būti išdėstoma, kokius veiksmus ir kada reikia atlikti, kas juos atliks ir kokiais resursais naudosis.

Nagrinėjant įvairią literatūrą, pavyko aptikti skirtingų autorių planavimo sąvokos apibrėžimų (žr. 1 lentelę 19 p.).

1 lentelė. Skirtingų autorių planavimo sąvokos apibrėžimas.

Autorius	Planavimo sąvoka
Sakalas (2000)	Planavimas – tai pirminė vadybos funkcija, kuri nusako optimaliausią resursų paskirstymą, tam kad galima būtų pasiekti nustatytų tikslų. Tai bet kurios gamybinės įmonės, kur dalyvauja žmonės, procesas, glaudžiai susęs su tikslų įgyvendinimo priemonių pasirinkimu ir veiksmų koordinavimu. Nuo pasirinktų priemonių tikslams pasiekti priklauso organizacijos struktūra, vadovavimo ir kontrolės metodai.
D. Mizaraitė (2005)	Planavimas – tai vadybos funkcija, nurodanti, ką daryti, kada daryti (tikslų nustatymas, veiklos programos sudarymas). Planavimas – būsimos veiklos sumanymas, glaudžiai susijęs su informacijos kaupimu, prognozavimu ir sprendimų priėmimu.
A. Vasiliauskas (2006)	Planavimas – valdymo ciklo funkcija, kurią realizavus apibrėžiami organizacijos tikslai ir nustatomi veiksmai bei priemonės tiems tikslams įgyvendinti.
Košeleva (2010)	Planavimas – plačiąja prasme – tai sprendimų pasirinkimo procesas, skirtas reikiamam tikslui pasiekti; siaurąja prasme – tai viena iš vadybos rūšių arba vadovų veiklos optimizavimo būdas.
Daniel R. Mandelker at al. (2011)	Planavimas – tai plano kūrimas taikant prognozavimą. Pramoninių planavimas apima trys aspektus: kokį darbą reikia atlikti, kaip dirbti ir kada.
Bernard Taylor & Roberta Russell (2011)	Planavimas – tai sprendimų dėl komponentų pirkimo, užsakomųjų paslaugų, procesų bei įrangos parinkimo hierarchija, taikoma tada, kai dizaino projektas paverčiamas veikiančiu, naudojamu produktu.
Rimkuvienė, Tamošaitienė (2012)	Planavimas – tai valinga veikla, kai numatomas tikslas ar tikslai, apibrėžiamos priemonės ir būdai jiems pasiekti.
Zinkevičiūtė (2013)	Planavimas – tai tam tikrų priemonių ir veiksmų visuma, kurį yra naudojama reikiamam tikslui pasiekti.
Deepak Sharma et al. (2014)	Planavimas – tai sisteminė veikla, kuri siejasi su planų įgyvendinimu, detaliu darbų ir darbo krūvio priskyrimu mašinoms ir darbuotojams. Planavimo proceso metu nustatomi tikslai, faktinio darbo srauto gamybiniai procesai, prognozuojami procesų etapai.

Apibendrinant visų ką tik minėtų autorių planavimo sąvokos interpretacijas, apskritai galima teigti, kad planavimas yra viena svarbiausių gamybos vadybos funkcijų, siejama su prognozavimu, kurią galima apibūdinti kaip tam tikrų priemonių ir būdų parinkimą bei taikymą norint įgyvendinti išskeltus tikslus.

1.3. Planavimo tikslo nustatymas

Anot S. Kumar & N. Suresh (2008), yra keli pagrindiniai veiksniai, padedantys sėkmingai gaminti produktą ar paslaugą. Gamybos planavimas turi atitikti bendrą veiklos strategiją, kuri savo

ruožtu turi sutapti su bendrais įmonės strateginiais tikslais. Iš pradžių reikia išanalizuoti vidinę ir išorinę aplinką, t. y. atlikti SWOT analizę, bei numatyti įmonės viziją, misiją ir vertybes.

Aplinkos analizės aspektams įvertinti naudojami skirtingi verslo analizavimo metodai. Vieni iš populiariausių yra PEST ir SWOT analizės.

PEST analizė dažniausiai atliekama ruošiantis kurti įmonę užsienio šalyse ar plečiantis į kitas rinkas bei norint įvertinti šalies makroaplinką. Ši analizė yra naudinga strateginio planavimo priemonė, kuri gali leisti suprasti rinkos augimo ir kritimo veiksnius, verslo poziciją, potencialias ir tiesiogines operacijas (Sammut-Bonnici, 2015).

PEST reikšmė:

P – *Polical* (politiniai) – politiniai veiksniai gali turėti didelį poveikį jūsų verslo reguliavimui, bendram vartojimui ir kitiems verslams. Verta apsvarstyti, ar padėtis šalyje yra stabili, koks yra mokesčių lygis ir galiausiai – koks valdžios požiūris į ekonomiką.

E – *Economical* (ekonominiai) – ar atsirastų norinčių eiti į rinką, kur ekonomika krenta jau kelis metus ir nesimato jokių prošvaisčių? Todėl vertėtų pagalvoti apie infliaciją ir palūkanų normą šalyje, išlaidas vienam gyventojui, BVP augimo perspektyvas.

S – *Social* (socialiniai) – skirtingose šalyse socialiniai ir kultūriniai veiksniai įmones veikia skirtingai, todėl svarbu, kad šis faktorius būtų apsvarstytas. Verta pagalvoti: pagrindinė religija, vartotojų pomėgiai, požiūris į ekologiškus produktus/paslaugas.

T – *Technological* (technologiniai) – technologinis išsivystymas yra būtinas norint būti kompetentingam rinkoje. Naudinga pagalvoti, ar įmanoma pagaminti produktus/paslaugas pigiai ir geros kokybės, ar siūlomi naujoviški produktai, ar praktikuojamas kitoks bendravimas su klientais.

SWOT analizė nustato stipriąsias ir silpnąsias įmonės puses vidinėje veikloje, kai galimybės ir grėsmės priklauso išorinei aplinkai. Šios analizės dėka įmonėms lengviau nusistatyti strateginių planų vystymo kryptį (Sammut-Bonnici, 2015).

SWOT (liet. SSGG) reikšmė (Rubikis, 2011):

S – *Strengths* (stiprybės) – nusako, ką organizacija yra pajėgi atlikti;

W – *Weaknesses* (silpnybės) – nusako, ko organizacija negali atlikti;

O – *Opportunities* (galimybės) – organizacijai potencialiai naudingos sąlygos;

T- *Threats* (grėsmės) – organizacijai potencialiai nenaudingos sąlygos.

Įvertinus visus šiuos faktorius galima imtis atitinkamų veiksmų – stiprybės turi būti sustiprintos, o silpnosios vietos turi būti paverstos stipriosiomis.

SWOT analizė dažniausiai atliekama jau veikiančiai įmonei, norint pagerinti jos efektyvumą, tačiau ją taip pat galima naudoti planuojant paleisti į rinką naują produktą arba ruošiantis užimti naują rinką. Detali įmonės analizė padeda nustatyti pagrindinę misiją ir įžvelgti vertybes bei išskelti įmonės viziją.

Misija – tai trumpas organizacijos egzistavimo priežasties paaiškinimas, pagrindžiantis įmonės paskirtį. Jame aiškiai nusakomas organizacijos tikslas, kuris nuolat primenamas darbuotojams, klientams, pardavėjams ir kitoms suinteresuotoms šalims. Misija apibrėžia įmonės vadovų uždavinius, įmonės veiklos mastą produkto ir rinkos atžvilgiu. Nuo to priklauso valdymo bei gamybos struktūros. Nustatant misiją, vertinami trys elementai: rinka, produktas arba paslauga, svarbiausi technologijos procesai (Martinkus, 2006). Misijos apibrėžimą remia vizija. Klausimai, kuriuos reikia apsvarstyti rengiant įmonės misiją, galėtų būti:

- Koks yra organizacijos tikslas?
- Kodėl organizacija egzistuoja?

Vizija – tai tikslus žodžių rinkinys, skelbiantis, ko įmonė siekia. Vizijos apibrėžime nėra konkrečių tikslų (SHRM, 2018). Vizija kuria mentalinį įmonės įvaizdį, kuris įkvepia darbuotojus ir motyvuoja juos aktyviai dalyvauti organizacijos veikloje. Klausimai, kuriuos reikia apsvarstyti rengiant įmonės viziją, galėtų būti:

- Kokią problemą siekiama išspręsti?
- Ko siekiama?
- Jei strateginiai tikslai būtų pasiekti, koks būtų įmonės įvaizdis praėjus 10 metų?

Vertybės – tai pagrindiniai principai, kuriais vadovaujasi organizacija, jos informuoja verslo klientus ir darbuotojus apie pagrindinius verslo prioritetus ir pagrindinius įsitikinimus. Įmonės dažnai deklaruoja savo vertybes, kad būtų lengviau nustatyti savo tikslinius vartotojus ir su jais susisiekti, taip pat priminti darbuotojams apie savo prioritetus ir tikslus. Kitaip tariant, vertybės sukuria moralinį kompasą organizacijai ir jos darbuotojams. Šis kompasas padeda priimti sprendimus ir nustato standartus, pagal kuriuos atliekami veiksmai. Tai pagrindinis vidinės sistemos elementas (SHRM, 2018). Klausimai, kuriuos reikia apsvarstyti nustatant įmonės vertybes, galėtų būti:

- Kokios organizacijos vertybės yra unikalios?
- Kokiomis vertybėmis organizacija turėtų vadovautis?
- Kaip turi elgtis įmonės darbuotojai?

Vizija, misija ir vertybės sudaro pagrindą visai organizacijos veiklai. Vizija aprašo, kuo organizacija taps ateityje. Tai platus apibrėžimas, skirtas atitinkamam įvaizdžiui rinkoje sukurti. Misija apibrėžia, kuo organizacija skiriasi nuo kitų panašių pramonės organizacijų. Misijos apibrėžimas yra konkretesnis nei vizijos ir yra skirtas parodyti, kaip bus patenkinti rinkos poreikiai. Vertybės pasako, kaip elgsis organizacijos nariai, čia pateikiamos gairės sprendimams priimti. Visa tai padeda nustatyti organizacijos tikslus.

Tam, kad iškelti tikslai būtų pasiekti, organizacija turi imtis tam tikrų veiksmų. Tokių veiksmų visuma vadinasi *organizacinė strategija*.

Organizacinė strategija turi kilti iš įmonės misijos, kuri paaiškina, kodėl įmonė egzistuoja. Kiekvienas įmonės veiksmas turėtų būti atliekamas taip, kad būtų pasiekti užsibrėžti tikslai. Organizacijos vizija apibūdina tai, ką bendrovė gali pasiekti, jeigu vykdys savo misiją.

Aukščiausioji vadovybė sukuria didesnę organizacinę strategiją, o vidurinės ir žemesnės grandies vadovybė priima tikslus ir planus, kurie padeda įgyvendinti bendrąją įmonės strategiją. Kad strategija veiktų, ji turi būti skaidoma į mažesnius, trumpesnius tikslus ir planus. Vidurinės grandies vadovybė priima tikslus ir kuria planus konkuruoti rinkoje. Šie taktiniai tikslai užtrunka mažiau nei metus, o tai tampa sėkmingos organizacinės strategijos pagrindu. Žemesnių organizacijos lygių funkciniai vadovai rūpinasi kasdienine įmonės veikla, jų tikslais ir planais (Johnson, 2019).

Organizacinei strategijai svarbūs elementai yra ištekliai, apimtis ir įmonės kompetencija. Kadangi ištekliai yra riboti, jiems dažnai skiriami resursai iš kitos organizacijos vietos. Toliau apskaičiuojama strategijos taikymo sritis ir galiausiai, nustatomas konkurencinis pranašumas. Jis apibrėžia tai, kas geriausiai tinka įmonei – jos pagrindinė kompetencija.

Kai vidinė ir išorinė aplinka ištirta, o įmonės vizija, misija ir vertybės nustatytos, galima pradėti kurti planą, kuris atitiks veiklos strategijos. Planavimas padeda pažiūrėti į viską „iš viršaus“, suprasti, kaip organizacija turi funkcionuoti, kad procesai vyktų nuosekliai, efektyviai ir pelningai.

Organizacinis planavimas prasideda tada, kai aukščiausios grandies vadovybė nustato įmonės trumpalaikius ir ilgalaikius tikslus bei įmonės strategiją. Kai šie tikslai bus apibrėžti, aiškūs ir pasiekiami, labai svarbu parengti konkrečias strategijas ir planus šiems tikslams įgyvendinti.

Bendrovės nustatyti tikslai turi būti pakankamai realūs, kad juos būtų galima įgyvendinti organizacijos lėšomis. Geras tikslas taip pat turėtų būti kiekybiškai išmatuojamas. Tokiu būdu bendrovė gali stebėti padarytą pažangą per visus metus, patikrindama, kas jau yra padaryta, ir kiek dar liko. Taip pat svarbu apibrėžti laikotarpį, per kurį reikia pasiekti tikslą, pavyzdžiui, per metus ar ketvirtį. Tokiu būdu bendrovė gali nustatyti projekto terminus, kad visi juos galėtų stebėti.

Be tikslų nustatymo ir jų įgyvendinimo, planų rengimo, organizacinis planavimas apima personalo ir išteklių paskirstymą.

Kadangi kiekviena organizacija yra unikali, negalima pritaikyti vieno būdo ar metodo visoms įmonėms. Tačiau planuojant veiksmingą organizacinę struktūrą visuomet reiktų atsižvelgti į tam tikrus veiksnius. Įmonės turi ištirti ir įvertinti įvairių organizacinės struktūros galimybių, pavyzdžiui, funkcinį, padalinį ar matricų struktūrų, stipriąsias ir silpnąsias puses ir apsvarstyti, kuris iš jų bus sukurtas, kad geriausiai atitiktų jų organizacinius tikslus. Bendrovė taip pat turės numatyti savo augimo modelius ir įvertinti, kaip jie atitinka jų bendruosius planus. Be to, organizacija turės įžvelgti, kuri struktūra suteiks didžiausią veiklos efektyvumą ir darbuotojų pasitenkinimą. Organizacinis planavimas gali būti taikomas bet kokio dydžio įmonei.

Bet kokioje situacijoje labai svarbu, kad vadovybė nustatytų įmonės tikslus ir pateiktų planus bei būdus, kaip juos pasiekti.

1.4. Planavimo rūšys

Mokslinėje literatūroje planavimas nagrinėjamas ir skirstomas į trys pagrindinius tipus pagal veiklos laikotarpius. Anot Shrestha (1997), planavimo procesas gali būti skirstomas į įvairias kategorijas pagal planavimo pobūdį, plano trukmę, laikotarpius ir periodiškumą.

Pagal *planavimo pobūdį* yra skiriamas:

Oficialus planavimas – tai formalus aprašytas planas. Bet koks planavimas yra oficialus, kai yra aprašytas veiksmų algoritmas, numatytiems tikslams pasiekti. Tai padeda kontroliuoti ar atliekami visi veiksmai, kaip laikomasi plano ir stebėti jo įgyvendinimą. Šitas planavimo būdas naudojamas, kai veiksmų skaičius yra didelis. Formalaus planavimo tikslas – nustatyti tikslus ir numatyti, kas turėtų būti padaryta. Oficialus planavimas patogus tuo, kad jis užtikrina sėkmingą darbuotojų bendradarbiavimą, veiksmų vienybę, tinkamą koordinavimą ir kontrolę (Armstrong, 1982).

Neformalus planavimas – neoficialus planas, kuris nėra aprašytas oficialiai, bet jį vadovas jau yra sugalvojęs ir turi galvoje. Neformalus planavimas bus veiksmingas, kai veiksmų skaičius yra mažas ir jie turi būti įvykdyti per trumpą laikotarpį (Iovene et. Al, 2017).

Pagal *planavimo trukmę* yra skiriamas:

Trumpalaikis planavimas – jo metu kuriamas planas apima laikotarpį, trumpesnį nei dveji metai. Jis turi būti suformuluotas ilgalaikių planų pagrindu. Trumpalaikis planavimas susijęs su taktiniu planavimu, kuris įgyvendinamas artimiausiu metu; jame atsižvelgiama tik į dabartinę įmonės veiklą ir turimus išteklius. Tai gali apimti atsargų planavimą ir kontrolės planus, darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir mokymo planus, darbo metodus ir kt. Trumpalaikį planą galima lengvai reguliuoti ir keisti.

Trumpalaikio planavimo metu taip pat kuriamas ir metinis planas, jis rengiamas atsižvelgiant į vidutinės trukmės planą ir patikslina jo rodiklius. Metinio planavimo struktūra ir rodikliai skiriasi priklausomai nuo objekto gamybos, cechų ir brigadų darbo struktūros. Gamyklinėse įmonėse pardavimo proceso metu, kai projektas įtraukiamas į metinį planą, nuolat konsultuojamasi su planuotoju ir technologu, kad būtų galima įvertinti projekto realizavimo terminą ir rasti kompromisą tarp kliento, medžiagų gavimo ir spaustuvės plano įvykdymo galimybių.

Ilgalaikis planavimas – tai procesas, kai kuriamas planas, nukreiptas į ilgesniam laikotarpiui suformuluotą įmonės ekonominę strategiją, atsižvelgiant į esamų rinkų sienų išplėtimą ir naujų rinkų vystymąsi. Paprastai ilgalaikis planavimas apimantis laikotarpį ilgesnį nei penkeri metai, dažniausiai apima periodą nuo 5 iki 15 metų. Jame plačiau aprašomi technologiniai ir

konkurenciniai organizacijos aspektai, taip pat išteklių paskirstymas per gana ilgą laikotarpį. Ilgalaikis planavimas susiję su strateginiu planavimu. Ilgalaikio planavimo metu prognozuoti pakankamai sunku, nes neaišku, kas gali atsitikti per aprašomą laiko tarpą, o tikslų pasiekti ne visada pavyksta. Tačiau jeigu yra užtektinai laiko skaičiams planuoti ir planams įgyvendinti, bet kurias korekcijas ir pokyčius galima atlikti palaipsniui, taip pat galimas periodinis vertinimas.

Vidutinės trukmės planai – apima laikotarpį tarp trumpalaikio ir ilgalaikio planavimo. Paprastai vidutinės trukmės planai trunka nuo 2 iki 5 metų, jie apima medžiagų, gamybos, darbo, papildomų išlaidų planus. Vidutinės trukmės planavimo tikslai apima organizacinę struktūrą, pareigas, kapitalo išlaidas, finansavimo poreikius, mokslinius tyrimus ir plėtrą, rinkos dalį ir pan.

Anot V. Zinkevičiūtės ir A. Vasiliausko (2013), klasifikuojant planavimą *pagal laikotarpius* išskiriamos trys pagrindinės grupės:

Strateginis planavimas – tai procesas, pagrįstas prognozavimu, kurio metu kuriamas planas daugiau nei 5 metams į priekį. Šitame planavimo etape dalyvauja vadovai, juos pavaduojantys asmenys ir įmonės savininkai. Strateginis planavimas – tai paprastas įrankis, padedantis atsižvelgti į įmonės ateities grėsmes ir galimybes, priimant sprendimus ir sprendžiant problemas. B. Martinkus, G. Vaičiūnas, ir R. Venskus (2000) mano, kad strateginio planavimo metu nustatomos įmonės ribos ir nurodoma formali organizacijos kryptis, padedanti savininkams, vadovams ir darbuotojams žinoti konkrečius įmonės tikslus ir aktyviai jų siekti. Naudojant strateginį planavimą lengviau numatyti įvykius ir parengti veiksmus, kuriuos įmanoma ir būtina padaryti, kad organizacija gautų naudos išnaudodama turimas galimybes ir apsisaugotų nuo trukdžių, galinčių pakenkti įmonės sėkmei. Strateginis planas padeda nustatyti naujų rūšių produktų ateities poreikius, įmonės rinkodaros strategiją ir pan. (Martinkus, et al., 2000).

Taktinis planavimas – procesas, kurio metu kuriamas planas nuo 1 iki 5 metų laikotarpiui. Šitame planavimo etape dalyvauja žemesnio valdymo grandies specialistai. Taktinis planavimas – tai strateginio plano dalies detalizavimas ir konkrečių praktinių veiksmų aprašymas jam įgyvendinti. Taktinio planavimo metu nustatomi trumpalaikiai tikslai, kad būtų išnaudotos visos kiekvienos ilgalaikio plano dalies galimybės.

Operatyvinis planavimas – procesas užtrunkantis iki 1 metų. Operatyvinis planavimas – tai kalendorinis planas, skirtas trumpalaikiams darbams aprašyti. Jo pagrindiniai uždaviniai: paskirstyti darbo jėgą laiko atžvilgiu, tolygiai apkraunant įrengimus ir gamybinius plotus; pateikti konkretų darbo uždavinį darbuotojams, nurodyti įvykdymo terminus; tinkamai ir laiku aprūpinti darbo vietas žaliavomis, įrankiais ir kt.; sudaryti darbuotojų ir vykdomų darbų grafiką; kontroliuoti, reguliuoti ir koordinuoti visų darbo vietų veikimą (Martinkus, 2006). Tai kalendorinis planas, skirtas trumpo laiko darbams aprašyti (ketvirčio, mėnesio, savaitės ar dienos). Operatyvinis veiklos ir gamybos planavimas nustatytus metinio planavimo tikslus paaikškina ir paskirsto trumpesniai laikotarpiui ir

atskiruose gamybos vienetuose (skyriuose, ceche, brigadoje, darbo vietoje). Toks planas yra priemonė, užtikrinanti ritminę produkciją ir vienodą įmonės veikimą, planuojamos užduotys tiesiogiai pasiekia atlikėjus (darbuotojus). Paskutinis gamyklos eksploatavimo ir gamybos planavimo etapas yra paros – pamainos planavimas (Martinkus, et al., 2000).

Nenumatytų atvejų planavimas – tai, pasak S. D. Gantz (2012), procesas, kada rengiamas planas tuo atveju, kai atsitinka kažkas netikėto arba kai reikia atlikti radikalius pakeitimus. Dažnai šis planas apibūdinamas kaip ypatingas planavimo tipas. Nenumatytų atvejų planavimas gali būti naudingas pokyčių reikalaujančiomis aplinkybėmis. Nors vadovai turėtų numatyti pokyčius, kai dalyvauja bet kuriame iš pagrindinių planavimo tipų, nenumatytų atvejų planavimas yra būtinas momentais, kai negalima numatyti pakeitimų. Kadangi verslo pasaulis tampa sudėtingesnis, nenumatytų atvejų planavimas tampa svarbesnis.

Anot S. Rimkuvienės ir J. Tamošaitinės (2012), planavimas skirstomas *pagal skirtingų planavimo objektų sistemas*.

Objektinis planavimas – tai skirtingų planavimo objektų (skyrių, padalinių, vykdytojų) sistema su planuojamas rodikliais ir jų nurodymais. Objektiniai planai nėra privalomi ir būtini. Kiekviena įmonė kuria sau svarbius ir aktualius objektinius planus ir standartizuoja juos pagal įmonės poreikius.

V. A. Barinov (2001) skiria tokius planavimo objektus:

- Vystymo ir tyrimų planas. Funkcija – naujų gaminių kūrimas ir plėtros planavimas.
- Aprūpinimo planas. Funkcija – materialinių išteklių paskirstymo planavimas.
- Pardavimų planas. Funkcija – optimalių kainų ir pardavimų apimčių nustatymas.
- Gamybos planavimas. Funkcija – geriausiais darbų paskirstymas tarp padalinių ir įrengimų, efektyviausias gamybinių pajėgumų išnaudojimas.
- Kapitalinės statybos planas. Funkcija – planuojamų didelių statybų organizavimas ir realizavimas.
- Ekonominio efektyvumo didinimo planas. Funkcija – nustatomas veiksmų algoritmas, padedantis padidinti gamybos efektyvumą, kuris skatintų didesnę ekonominę našumą.
- Personalo planas. Funkcija – nustatomi personalo paskirstymo ir atlyginimo planai.
- Gamtos apsaugos planas. Funkcija – skatinančių priemonių, saugoti ir racionaliai naudoti energijos, vandens ir kitus išteklius, diegimas.
- Savikainos, pelno ir gamybos efektyvumo planas. Funkcija – gamybos pasiekimų įvertinimas.
- Finansinis planas. Funkcija – visos įmonės veiklos rezultatų apibendrinimas, pelno apskaičiavimas.

- Kolektyvo socialinės plėtros planas. Funkcija – socialines infrastruktūros nustatymas ir jos plėtra.

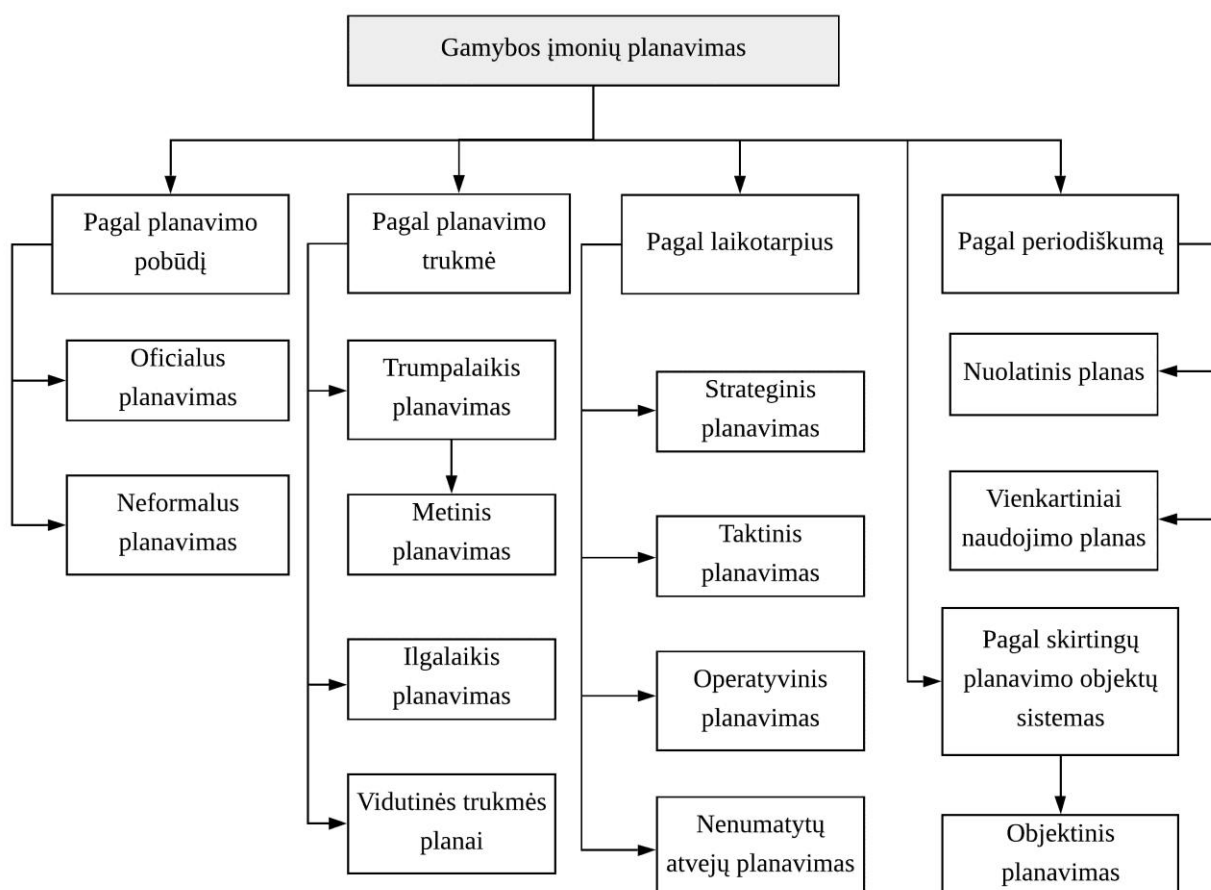
L. J. Zimina (2007), S. Rimkuvienė ir J. Tamošaitinė (2012) aprašo tą patį planavimo modelį kaip ir V. A. Barinov (2001).

Pagal periodiškumą planavimas skirstomas į:

Nuolatinis planas – tai planas, skirtas nuolat, periodiškai naudoti. Pavyzdžiui, nuolatiniai planai gali būti: tikslai, metodai, taisyklės ir strategijos. Jis veikia kaip mechanizmas ir padeda vadovams sumažinti darbo krūvį.

Vienkartinis naudojimo planas – tai planas, nustatantis veiksmų eigą tam tikromis aplinkybėmis ir nebenaudojamas, kai tik pasiekiamas konkretus tikslas. Pavyzdžiui, vienkartinis planas gali būti: programos, grafikai, projektai ir tvarkaraščiai. Jis taip pat vadinamas specifiniu planavimu. Vienkartinio naudojimo plano trukmė yra trumpa.

Apibendrinant visų autorių nuomones, visas aprašytas planavimo rūšis galima pateikti žemiau esančioje schemeje (žr. 1.5 pav.).



1.5 pav. Planavimo skirstymas į rūšis pagal skirtingus autorius (sudarytas autorės)

Įmonės plano rengimo tvarka apima visus šiuos pagrindinius elementus. Visos išvardytos planavimo rūšys sudaro vieningą tarpusavyje susijusią sistemą.

1.5. Planavimo technikos

Didelę planavimo proceso dalį sudaro laiko valdymo procesas. Nors projekto trukmė ir įgyvendinimo etapai dažnai sprendžiami projekto inicijavimo metu, tačiau planavimo tikslas yra nustatyti veiksmų seką ir pereiti visus etapus per anksčiau nustatytą laiką naudojant turimą žaliavų kiekį (Hussain, 2014). Tam naudojamos skirtingos tarpusavyje susijusios technikos.

L. Groenendijk (2003) planavimo technikų modelis:

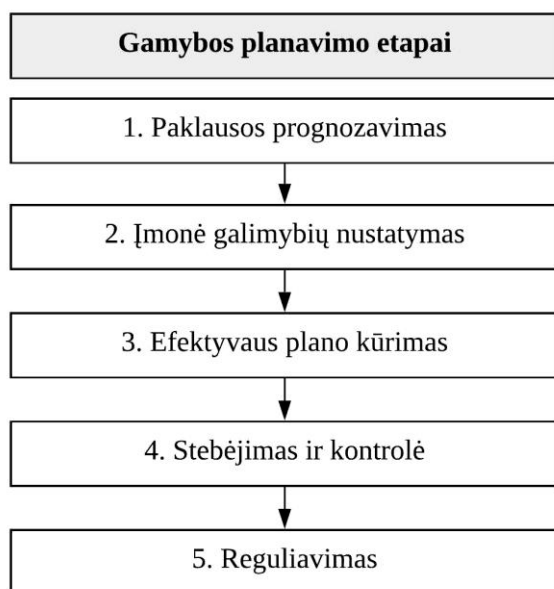
- **Prognozavimas** – neatsiejama planavimo proceso dalis. Tai patirtimi ir turimomis žiniomis paremtas įsivaizdavimas, kaip tam tikras procesas vyks ir kokios situacijos gali atsitikti ateityje. Prognozuojant numatomi ir vertinami ateities įvykiai. Tai padeda sumažinti su valdymu ir sprendimų priėmimu susijusių nenumatytų atvejų skaičių.
- **Tikslų nustatymas** – siekių, brėžiančių įmonės veiklos kryptį, pasirinkimas. Tikslų nustatymas apima ne tik galutinį planavimo proceso rezultatą, bet ir procesą, kuriuo stengiamasi organizuoti, valdyti ir kontroliuoti. Įmonė gali veikti sėkmingai, jei turi tiksliai apibrėžtus ir realius tikslus. Šie tikslai turėtų būti aiškiai išdėstyti ir perduoti visiems įmonės darbuotojams.
- **Politika** – bendras įmonės funkcionavimo principas, nusakantis įmonės mąstymo būdą ir tai, kokius sprendimus priima jos darbuotojai. Politika, kaip ir tikslai, turėtų būti aiškiai apibrėžta ir visiems suprantama.
- **Programa** – algoritmas, aprašantis gamybinės įmonės darbo eigą, kuri turi būti vykdoma tinkamai, norint pasiekti konkrečių nustatytų tikslų.
- **Strategija** – programa, apimanti veiksmų krypties pasirinkimą ir reikalingų išteklių panaudojimą nustatytiems ilgalaikiams tikslams įgyvendinti.
- **Tvarkaraštis** – kiekvienos gamybos proceso operacijos eiliškumo nustatymas visame veiksmų, kuriuos reikia atlikti, kontekste. Jis sudaro dalį viso veiksmų plano.
- **Procedūra** – kiekvienai situacijai skirtas planas, apibūdinantis metodą, kaip elgtis ateityje. Ji yra veiksmo instrukciją, o ne mąstymo būdas. Procedūra išsamiai ir chronologiškai aprašo tikslų būdą, kaip turi būti vykdomi tam tikri procesai.
- **Taisyklė** – nurodymas konkretiems reikiamiems veiksams atlikti arba, atvirkščiai, draudimas atlikti tam tikrus veiksmus. Šiaip tai yra paprasčiausias plano metodas.
- **Biudžetas** – ataskaita, kur tikėtini rezultatai išreiškiami skaičiais. Biudžetas gali būti išreikštas finansinėmis suvestinėmis, darbo valandomis, pagamintais vienetais, mašinų

veikimo valandomis arba bet kuriais kitais skaičiais. Jis padeda įmonei kontroliuoti veiksmus, lyginti planuotus ir faktinius rezultatus.

Visos šitos technikos padeda planuoti gamybos procesą ir užtikrina nustatyto plano įvykdymą netgi atsiradus netikėtoms situacijoms.

1.6. Gamybos planavimo etapai

Gamybos planavimas yra vienas svarbiausių gamybos valdymo etapų, tai nuolatinis balansavimas tarp klientų ir tiekėjų. Gamybos įmonėje labai svarbu, kad procesas vyktų efektyviai ir už mažiausią kainą, o produktas būtų pagamintas laiku ir atitiktų kokybės reikalavimus. Tai gali užtikrinti tik tinkamas gamybinio proceso planavimas, tačiau jis nėra vienintelė problemų sprendimo dedamoji dalis (žr. 1.6 pav.). Gamybos planai negali veikti savaime, nes sėkmingas procesas reikalauja reguliuoti žmogiškųjų išteklių paskirstymą, stebėti darbo rezultatus ir parengti metodus, kaip naudojant turimą našumą pasiekti planuojamų rezultatų (Sharma, 2014).



1.6 pav. Gamybos planavimo etapai (sudaryta autorės)

1. Paklausos prognozavimas

Visų pirma reikia pradėti nuo įmonės paklausos įvertinimo, t. y. nustatyti, kiek produktų reikės gaminti per tam tikrą laikotarpį. Tam tikslui renkama informacija: kokie projektai jau yra patvirtinti, taip pat numatoma, kiek projektų gamybiniame plane dar gali atsirasti papildomai.

Priklausomai nuo pardavimų ciklo kuriama prognozė. Čia tikslumas ir kliūčių įsivaizdavimas tampa labai svarbūs. Vienas iš dažnų dalykų paklausos prognozavimo metu yra personalo poreikis. Priklausomai nuo prognozuojamo apkrovimo gali atsirasti poreikis sumažinti arba padidinti

dirbančių žmonių skaičių. Priėmus neteisingą sprendimą gali pritrūkti darbuotojų, kai gamybos darbų apkrovimas bus ypač didelis arba, atvirkščiai, atlyginimai bus mokami neturintiems darbo darbuotojams (Jonsson 2009).

Be paklausos prognozavimo yra neaišku, kiek ir kokių produktų bus gaminama. Ši informacija yra ypač svarbi planuojant gamybą, nes reikia įvertinti ateities apkrovimą ir reikiamo pajėgumo santykį.

Yra įvairių būdų prognozuoti produkto paklausą. Tradicinis produkto paklausos įvertinimo metodas grindžiamas istorine informacija. Pavyzdžiui, ankstesniais laikotarpiais atlikti užsakymai iš esamų klientų. Kitas naudojamas metodas – išorinių ir vidinių įvykių įmonės verslo aplinkoje analizė ir aspektų, kurie galėtų pakeisti praeities modelius, nustatymas. Sakykime, naujos rinkos tendencijos, ekonomikos sulėtėjimas arba naujos konkurencinės įmonės atsiradimas, galintis sumažinti įmonės produkto paklausą, lyginant su tuo, kas įvyko praeityje.

Nors paklausos prognozavimo metodai gali būti įvairūs, tikslas yra vienas – surinkti kuo tikslesnius duomenys apie būsimus projektus, kad galima būtų pasiekti geriausią gamybos planavimo sistemos rezultatą.

2. Įmonės galimybių nustatymas

Atlikus paklausos prognozę, nustatoma, kiek ir kokių įrenginių, žmogiškųjų išteklių, medžiagų ir laiko reikia jiems realizuoti.

Pradedama nuo gamybos proceso etapų vizualizavimo. Vizualizuojant reikia atsižvelgti į tai, ar procesai yra suskirstyti pagal eiliškumą, kaip jie priklauso nuo kitų procesų, ar jie vyksta vienu metu ar nepriklausomai.

Nustatomi ištekliai, reikalingi kiekvienam gamybos procesui. Analizuojama, kaip skirtingų išteklių deriniai lemia skirtingus gamybos laiko terminus ir išlaidas (Cichos, 2015):

- žmogiškieji ištekliai. Nustatomas reikiamas darbuotojų, kurie dalyvaus kiekviename gamybos proceso etape, skaičius, jų prieinamumas ir išlaidos. Jų darbo vieta turi būti optimizuota taip, kad darbai vyktų efektyviai.
- Mašinos ir įrengimai. Aprašomi reikalingi įrenginiai ir jų prieinamumas, įtraukiant bet kokią reikalingą techninę priežiūrą ar remontą.
- Medžiagos. Sudaromas visų gamybai reikalingų medžiagų sąrašas. Svarstoma, kaip ir kur juos įsigyti. Įvertinami tiekėjų patikimumas ir pristatymo galimybės. Tam, kad gamybos procesas vyktų be sustojimų, reikia turėti patikimų tiekėjų, kad prireikus medžiagos, ji būtų prieinama.
- Inventorius. Svarbu apsvaistyti, kaip optimizuoti inventorių. Laikyti daug inventoriaus brangu, tačiau, jei paklausa reguliariai svyruoja, laikyti mažai atsargų yra rizikinga.

Turėdama gerą inventoriaus valdymo sistemą, įmonė gali prisitaikyti prie paklausos pokyčių ir sumažinti galimas problemas ar vėlavimus, galinčius atsirasti gamybos proceso metu.

Kitas svarbus gamybos etapas apima žaliavų judėjimo kelio (maršruto) nustatymą per įvairias mašinas, įrenginius ir operacijas gamykloje. Maršrutai apima tikslo, kur ir kam darbas turi būti atliktas, kelio, kurį reikia nueiti, ir būtinų operacijų sekos nustatymą.

Norint rasti optimalų maršrutą, pagrindinis dėmesys skiriamas gaminio eksploataciniams duomenims nustatyti. Šie eksploataciniai duomenys pateikiami standartiniame proceso lape, kuris padeda parengti maršruto parinkimą. Rengiama maršruto schema, rodanti operacijų seką ir naudojamas mašinas (Kjellsdotter, 2012).

Remiantis paklausos prognoze, kuriami gamybos kelių maršrutai. Šiame etape atsižvelgiama į įvairius veiksnius, pvz., medžiagų prieinamumą, įrangos funkcionalumą, darbuotojų darbingumą ir nustatytą laiko terminą. Čia taip pat nustatomos grėsmės ir neatitiktys ir kuriami scenarijai, kaip jų išvengti.

3. Efektyvaus plano kūrimas

Gamybos planuose nustatoma, kas bus sukurta, kur ir koku būdu. Detaliai planuojant operacijas, atitinkamą informaciją galima gauti iš kelių įmonės šaltinių. Informaciją apie gaminamą produktą kiekį ir kokybę galima gauti iš klientų užsakymų ir pardavimo biudžeto, o informaciją apie gamybos įrenginius – iš valdymo ir inžinerijos departamento. Taigi planavimo funkcija formuluoja gamybos planus ir paverčia juos reikalavimais darbuotojams, įrenginiams ir medžiagoms (Cichos, 2015).

Nepriklausomai nuo planavimo laikotarpio, gamybos planavimas padeda išvengti atsitiktinumo gamyboje, užtikrina reguliarių ir nuolatinį gamybos veiklos srautą, panaudojant gamybos įrenginius iki didžiausio minimumo, kad būtų sumažintos eksploatacinės išlaidos ir susitikimų tvarkaraščiai; koordinuoja įvairius įmonės padalinius, kad būtų išlaikyta tinkama veiklos pusiausvyra, ir, visų pirma, suteikia galimybę kontroliuoti įmonėje vykstančius procesus.

Pradedant kurti gamybinį planą svarbu sukurti procesų inžinerijos komandą, kuri analizuotų ir sukurtų visų pagrindinių gamybos ciklo procesų diagramas, ieškotų bendrų ir (arba) nereikalingų procesų (Jonsson 2009).

Planuojant apskaičiuojamas gamybos laiko elementas – nustatoma išankstinio darbo atlikimo pabaiga.

Planavimą sudaro įvairių operacijų pradžios ir pabaigos laikų aprašymas. Kitaip tariant, planavimo funkcija nustato laiką, per kurį kiekviena maršruto lape nurodyta operacija turėtų būti atlikta tam tikrame įrenginyje, kad produktas būtų pristatytas norimu laiku. Gera valdymo funkcija valdo ne tik laiką, nurodydama, kada kiekviena konkreti operacija turėtų prasidėti, bet ir kiekvienos gamybos dalies progresą, kiekvienos mašinos darbų skaičių.

Svarbu, kad gamybos planas būtų paskalbtas visiems, kas prisideda prie gamybos proceso, neaplenkiant ir žmogiškųjų išteklių, viešųjų pirkimų, finansų, rinkodaros ir kt. Taip kiekviena gamybos proceso užduotis ir gamybos operacijos vyks sklandžiai (Kjellsdotter, 2012).

4. Stebėjimas ir kontrolė

Šito etapo tikslas yra užtikrinti, kad planuojamas darbas būtų įgyvendintas (Jonsson 2009).

- Tikrinama, ar visos medžiagos, įrankiai, sudedamosios dalys ir priedai yra prieinami visose darbo vietose nustatytais kiekiais, kad būtų galima dirbti.
- Prižiūrima tvarka darbo vietoje.
- Tikrinama, ar darbo pradžios ir pabaigos laikas atitinka numatytą planą, ar pradėti procesai užbaigti, jeigu ne, tai užtikrinamas atitinkamas darbo perdavimas.
- Tikrinama, ar naudojamų medžiagų kiekis atitinka numatytą kiekį.
- Rengiami atliktų darbų įrašai.
- Teikiamos ataskaitos gamybos vadybai apie visus reikšmingus nukrypimus, kad būtų galima koreguoti veiksmus. Taip pat teikiamos ataskaitos gamybos planavimo skyriui, kad ateityje planai būtų koreguojami.

Sistamai veikiant pagal tvarkaraštį, vykstančius procesus būtina kontroliuoti. Tam, kad projektas būtų įvykdytas laiku, svarbu stebėti, ar procesai atitinka tvarkaraštį.

Norint užtikrinti, kad sukurtas planas veiktų taip, kaip numatyta, jis nuolat stebimas ir kontroliuojamas, taip pat lyginamas su tuo, kaip jis turėtų būti realizuojamas. Sklandžiai veikianti kontrolės sistema gali aptikti problemas iš karto ir ištaisyti, kol dar ne vėlu.

5. Reguliavimas

Vykstant procesui arba jam pasibaigus, tvarkaraščio realizavimas yra analizuojamas ir nustatomos vietos, kuriose trūksta efektyvumo. Esant poreikiui planas koreguojamas ir priimami sprendimai, kaip optimizuoti vykstančius procesus, taip pat kaip užtikrinti efektyvią ir kokybišką gamybą (Kjellsdotter, 2012).

Gamybos planas turi būti lankstus, kad liktų galimybė atsižvelgti į klientų paklausos pokyčius. Be to, reikia atsižvelgti ir į galimą riziką, kuri gali kilti gamybos proceso metu. Pavyzdžiui, sulūžta įranga, suserga darbuotojai arba laiku nepristatoma medžiaga.

Tokių gamybos planavimo etapų realizavimas užtikrintų, kad rezultatas bus pasiektas. Rezultatas – efektyvus gamybos planas: pirkti už mažiausią kainą geriausios kokybės medžiagas, naudoti optimalią darbo jėgą ir parduoti kokybišką produktą už kainą, viršijančią išlaidų produktui pagaminti sumą. Kuo geriau įmonė realizuoja išvardytus dalykus, tuo sėkmingiau ji veikia.

1.7. Planavimo problemos

Mokslinėje literatūroje skiriamos tokios pagrindinės gamybos planavimo problemos (Colijn, 2013):

- **planavimo sistemą tuo pačiu momentu gali atnaujinti ne daugiau kaip vienas asmuo.** Daugelis gamybinių įmonių vis dar naudojami primitiviškomis programomis, tokios kaip „Excel“ ir „Windows“, nepaisant to, kad atsiranda vis daugiau šiuolaikinių ir inovacinių programų. Pasenusių programų naudojimas apriboja plano redagavimą, nes tiesiogiai koreguoti planą gali tik vienas asmuo. Tam, kad kitas asmuo turėtų galimybę prieiti prie sukurto plano, svarbu, kad asmuo po redagavimo arba peržiūros išeitų iš programos, nes kitaip niekas negalės daryti jokių korekcinių veiksmų.
- **Atnaujinimas arba koregavimas reikalauja daug pastangų ir rankinio darbo.** Projekto eiliškumo keitimas viename iš gamybos procesų automatiškai nepakeičia projekto eiliškumo kituose procesuose. Kitaip tariant, jeigu įrišimo procesas yra atliekamas tik po spausdinimo, keičiant spausdinimo pradžios laiką į vėlesnį, projekto įrišimo procesas automatiškai nesikeičia. Dėl šitos priežasties planavimo atnaujinimas reikalauja daug pastangų ir atidumo. Be to, naujus projektus įtraukti į gamybos planavimą nėra lengvas darbas. Visi gamybos procesai pridedami rankiniu būdu, todėl atsiranda rizika, kad bus priversta klaidų, nes nėra realios patikros, ar gamybos procesų seka išdėstyta teisingai.
- **Nėra signalo apie tai, kad procesai negali būti vykdomi.** Atsakingas už planavimą žmogus dažnai neturi jokios informacijos, ar planavimas gali būti įvykdytas (pvz., medžiagos nepristatytos laiku, klientas vėluoja patvirtinti failus, padarytas brokas).
- **Planavimas suvokiamas kaip pageidavimų sąrašas.** Gamybos planavimas yra vertinamas kaip pageidavimų sąrašas, o ne kaip gamybos priemonė procesams efektyviai vykdyti.
- **Planavimas dažnai keičiamas.** Tai pagrindinė problema. Gamybos planavimas dažnai atnaujinamas dėl klientų, tekėjų ar gamybos vėlavimų.
- **Gamybos strigimai.** Tai gali būti bet kas: nuo žemo pralaidumo greičio, palyginti su planuojamais dideliais greičiais, iki techninės priežiūros būtinumo ir mašinų gedimų. Šie strigimai paprastai lemia, kad procesai būna atidedami.
- **Gaminamo produkto techninė specializacija.** Ne visų specifikacijų produktai gaminami vienodais greičiais. Pvz., standartinių išmatavimų gaminiai gaminami greičiai ir paprasčiau.
- **Personalas nedalyvauja planavimo procese.** Planuojant klaidinga atsižvelgti tik į įrangos pajėgumus. Darbuotojai, dirbantys su tam tikrais įrenginiais, dirba skirtingai, todėl planuojant reikia vertinti ir darbuotojo gebėjimus.

- **Naudojamų medžiagų įvairovė.** Skirtingų gamintojų medžiagos turi įvairių savybių. Todėl svarbu įvertinti, kokios medžiagos bus naudojamos procese, nes jos daro tiesioginę įtaką gamybos greičiui.
- **Tikslių specifikacijų nežinojimas.** Ši problema dažnai susijusi su klientu aptarnavimu. Pardavimų skyrius nori gauti kuo daugiau užsakymų, todėl dažnai priima užsakymus be tikslių specifikacijų, norėdamas parodyti klientui, kad jie išsirinko geriausią partnerį, galintį padaryti viską.

Apibendrinant visas išvardytas problemas, galima daryti išvadą, kad gamybos planavimas yra be galo sudėtingas procesas, priklausantis nuo daugelio dedamųjų: planavimo programos, plano darbų koregavimo, realios situacijos suvokimo, gaminamos produkcijos specifikos, darbo įrenginių techninės charakteristikos, neplanuotų techninių trukdžių, darbuotojų mokymo ir motyvavimo, naudojamų medžiagų įvairovės ir pardavimų skyriaus. Tinkamai įvertinus visas šias planavimo proceso problemas ir parinkus tinkamus sprendimus galima gauti gerų rezultatų tobulinant planavimo galimybes gamybos įmonėse.

1.8. Netechnologiniai gamybos valdymo tobulinimo metodai

Bet kuri veikianti gamybinė įmonė anksčiau ar vėliau susiduria su tuo, kad norimi rezultatai vis dar negauti. Dažniausiai lūkesčiai neišsipildo dėl resursų švaistymo. Tokias problemas išspręsti galima diegiant įvairias metodikas: „lean“, „Kaizen“, „kanban“, „Hoshi Kanri“ ir kt. Visi metodai ir metodikos padeda optimizuoti daugelį gamybinių įmonių grandžių.

„Lean“ metodas

„Lean“ sistemos įgyvendinimo tikslas gamyboje yra trumpinti užsakymo įvykdymo laiką, mažinti kaštus, gerinti darbų saugą ir kokybę. Anot K. Petrylos (2018), esminis „lean“ sisteminis požūris – didinti vertę klientui, identifikuojant ir pašalinant švaistymą (laiko, jėgų ir medžiagų) nuolat tobulėjant. Tai atliekama vadovaujantis penkiais pagrindiniais „lean“ principais, kurie apibrėžia produkto vertę klientui, sukuria vertės srauto žemėlapių pašalindami visas nereikalingas kliūtis, eliminuoja gamybos proceso trikdžius, kai sukuriamas nuolatinis proceso tūkmė, pradeda ir baigia gamybą tada, kada reikia ir nuolatos tobulina procesus, kad būtų pagerinti efektyvumas, ciklo laikas, išlaidos ir kokybė. Taip pat „lean“ metodologijoje išskiriami 7 pagrindiniai nuostolių tipai: laukimas, atsargos, transportavimas, judėjimas, pergaminimas, korekcijos ir papildomi procesai (Petryla, 2018).

„Lean“ sistemos diegimas įmonėje atliekamas optimizuojant procesus, identifikuojant ir šalinant nuostolių kriterijus. Pirmiausia, šalinant neaiškumus ir netvarką, kuriami aiškūs tvarkos ir darbo atlikimo standartai. Taip pat nustatomi optimalūs atsargų kiekiai, kada pašalinami nuostoliai kaupiant ir sandėliuojant per didelius ar per mažus atsargų kiekius. Svarbu išryškinti ir panaikinti

visus gamybos nuostolius, netgi tokius: nereikalingas vaikščiojimas ir neefektyvus transportavimas, papildomi procesai be pridėtinės vertės, prastovos ir laukimas, broko taisymai, gamyba ne pagal poreikį (Gupta, 2015). „Lean“ metodai įtraukia darbuotojus į kasdienę tobulinimo veiklą, ugdo savarankiškumą, atsakomybę ir komandinį darbą.

5S metodas

Šis metodas padeda organizuoti ir palaikyti saugumą, švarą ir tvarką darbo vietoje. Vizualus valdymas, aiškus ir vienodai suprantamas visiems darbuotojams, leidžia greitai identifikuoti proceso nuostolius ir imtis veiksmų juos šalinti (Immonen, 2016).

Diegiant penkių sigmų metodą, darbo vieta sutvarkoma atliekant šiuos 5S žingsnius:

1. Surūšiuojami visi darbo vietoje esantys daiktai, priemonės ir informacija. Pašalinami visi nereikalingi daiktai ir šiukšlės. Sutvarkoma dokumentacija.
2. Reikalingi daiktai išdėstomi gerai matomoje, patogioje, aiškiai pažymėtoje vietoje.
3. Darbo vieta ir aplinka kruopščiai išvaloma ir sutvarkoma.
4. Sužymimos visos darbo priemonių ir dokumentų laikymo vietos. Nustatomi švaros standartai, kad lengviau būtų rūšiuoti, tvarkyti ir valyti aplinką.
5. Sukuriama sistema ir disciplina taikyti 5S metodą kaip gamybos proceso etapą. Nustatytu dažnumu atliekami auditai pagal vizualius standartus nuolatos tobulinami. Aptikus neatitikimų, jie šalinami ir atnaujinami.

Anot K. Petrylos (2018), įdiegus 5S metodą atsiranda papildomo darbo ploto, negaištamą laiką ieškant informacijos ar darbo priemonių, gerėja komunikacija tarp darbuotojų ir padalinių, sumažėja stresas darbo vietoje, sureguliuojamas darbų srautas ir pašalinamos nereikalingos medžiagos ir priemonės.

Pasak N. Immonen (2016), darbo vietoje įdiegus 5S principus, vadovas ar bet kuris kitas darbuotojas, atsižvelgdamas į pagrindinius tos darbo vietos veiklos indikatorius, per 30 sekundžių turi įvertinti, gerai ar blogai joje dirbti. Tai sukuria aplinką, kur darbuotojai gali greitai pastebėti problemas ir nedelsdami imtis veiksmų joms spręsti.

„Kaizen“ metodas

Tai dar vienas iš „lean“ metodų, skatinantis nuolatinį tobulėjimą. Japoniško žodžio „Kaizen“ reikšmė – nuolatinis tobulėjimas arba keitimasis į gera. Pagrindinis „kaizen“ principas – įtraukti visus organizacijos darbuotojus į nuolatinį siekį tobulėti ir gerinti organizacijos procesus. „Kaizen“ filosofija teigia, kad kokybė prasideda nuo kliento, tačiau kliento poreikiai, požiūris nuolat keičiasi ir standartai kyla, todėl reikia nuolat tobulėti (Petryla, 2018). „Kaizen“ metodas siūlo vykdyti esminius, o ne paviršutinius pokyčius, išsiaiškinti ir šalinti esminę priežastį, kad problema nepasikartotų. Anot M. Imai (1991), jeigu tobulėjimo procesui neskiriama užtektinai dėmesio,

laimėjimai, kurie jau buvo pasiekti, bus paprasčiausiai išvaistyti. Svarbus „kaizen“ tikslas – tobulinant procesus standartizuoti kiekvieno įmonės darbuotojo pasiūlytus patobulinimus. Svarbu nuosekliai tobulinti ir standartizuoti procesus gerėjant įmonės vidinei veiklai.

Anot „kaizen“ instituto įkūrėjo M. Imai (1991), siekiant tobulėjimo svarbu vadovautis keturiais pagrindiniais „kaizen“ principais:

1. verta abejoti taisyklėmis, bet ne standartais. Darbo taisyklės pagal poreikį gali būti sulaužytos arba kartais netgi visiškai panaikinamos.

2. Svarbu vystyti sumanumą. Vadovų prioritetą turi vystyti darbuotojų sumanumą ir visus darbuotojus įtraukti į problemų sprendimą.

3. Sprendžiant problemas stengtis įsigilinti ir išsiaiškinti pagrindinę priežastį. Išsiaiškinti, kaip galima daugiau jos nebekartoti.

4. Esant reikalui, galima pašalinti proceso elementus, jei jie išvis nereikalingi arba, jeigu reikia, proceso elementai gali būti pakeisti.

Jeigu neskiriama užtektinai dėmesio darbuotojų kūrybiškumui, susidaro svarbiausi nuostoliai organizacijos viduje. Tarptautinių gamybinių įmonių patirtis rodo: jeigu darbuotojai įtraukiami į procesų ir darbo vietų tobulinimą, tai atneša įmonei didelę naudą. Žvelgiant į ilgalaikę perspektyvą, įgyvendinti pasiūlymai padeda įmonei patobulinti savo veiklą, pagerinti darbo aplinką, produktų ar paslaugų kokybę bei sutaupyti resursų (Boca, 2011).

Poka-Yoke metodas

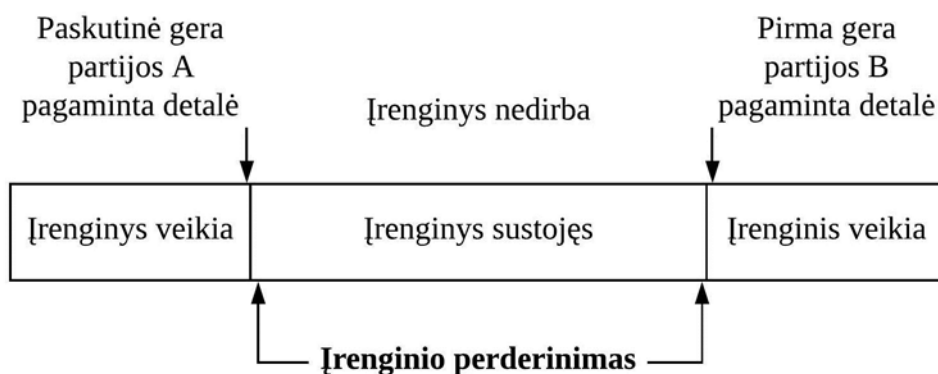
Poka-Yoke (jap. *poka* – neatidžių klaidų, *yokeru* – išvengti) „lean“ metodas išvystytas ir standartizuotas S. Shingo, norint užtikrinti aukštos kokybės reikalavimus ir apsisaugoti nuo broko, išvengti klaidų arba jas ištaisyti kuo anksčiau. Pagrindinė šio metodo idėja – suprojektuoti procesus taip, kad klaidos būtų neįmanomos arba bent jau lengvai atpažįstamos ir greitai pataisomos (Petryla, 2018). Japonų inžinierius S. Shingo (1986) nurodė aiškų skirtumą tarp klaidų ir defektų. Klaidos yra neišvengiamos, iš žmonių negalima tikėtis nuolatos puikiai atliktų darbų, o defektai atsiranda klaidoms, kurių galima buvo išvengti, pasiekus klientą. Vadovaujantis Poka-Yoke metodu, norint išvengti klaidų, kuriami prevenciniai ir klaidų aptikimo įrenginiai.

SMED metodas

SMED (angl. *Single Minute Exchange of Die*) metodas – vienas iš „lean“ metodo dedamųjų, kurio pagrindinis tikslas yra greitai perduoti įrenginius, siekiant sumažinti atsargas ir pagerinti efektyvumą (Ulutas, 2011). SMED metodas reikalauja, kad visi komandos nariai tiksliai žinotų, ką ir kaip jie turi atlikti perėjimo (perderinimo) metu. Anot K. Petrylos (2018), SMED metodas padeda sumažinti išlaidas, gamyboje gali atsirasti mažesnės partijos užsakymai, nebereikia kaupti daug

atsargų, perderinimai tampa daug sklandesni, užtikrinama aukšta kokybė ir padidėja įrenginių pajėgumas.

Įrenginio perderinimo procedūra – tai laiko tarpas nuo to momento, kai paskutinė produkto detalė (atitinkanti reikalingą kokybę) baigiama gaminti, iki to momento, kai kito produkto pirmoji detalė (atitinkanti reikalingą kokybę) pradedama gaminti (žr. 1.7 pav.).



1.7 pav. Įrenginio perderinimo procedūra (sudaryta pagal Ulutas, 2011; Petryla, 2018)

Norint patobulinti įrenginio perderinimą, reikia peržvelgti visus veiksmus, kiekvieną darbo žingsnį atskirai ir tiksliai nustatyti, kodėl daromi šie žingsniai, ar juos įmanoma padaryti įrenginiui dar gaminant produktą, ar galima šį žingsnį patobulinti jį pakeičiant arba modernizuojant. SMED tikslas – kad perderinimo procesas vyktų ne ilgiau 10 minučių. Jeigu to pasiekti nepavyksta, procesą reikia pakartoti pasitelkiant didesnę žmonių komandą arba ieškoti naujų sprendimų.

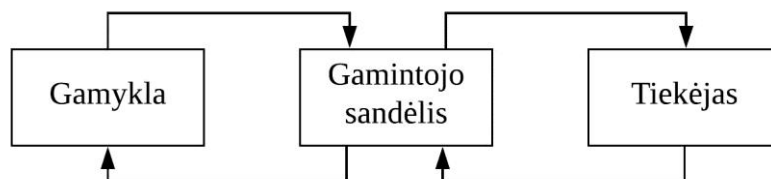
Pasak S. Shingo (1985), SMED metodo taikymo įmonėje gaunama nauda:

- trumpėja perderinimo proceso laikas, atitinkamai mažėja įrenginių prastovos;
- atsiranda galimybė gaminti mažesnius kiekius, todėl reikia mažiau sandėliuoti;
- didėja įrenginių ir gamybos pajėgumas be didelių investicijų į gamybos tobulinimą;
- mažėja perderinimų klaidų ir trumpėja laikas, atitinkamai gerėja kokybė;
- perderinimo procesą gali vykdyti ne tik aukščiausios kvalifikacijos darbuotojai;
- įmonė geba greitai reaguoti į rinkos pokyčius.

„Kanban“ metodas

„Kanban“ terminas iš japonų kalbos verčiamas kaip „ženklas“, „signalas“ arba „kortelė“. „Kanban“ metodas padeda užtikrinti vientisą proceso vertės srautą, mažinti nuostolius ir efektyviai valdyti atsargas. Įdiegta vizualių signalų sistema sujungia atskirus procesus, aiškiai parodydama darbuotojams, kada kuris užsakymas turi būti atliktas arba kur, kada ir kokios atsargos ar produktai turi būti pristatyti (Petryla, 2018).

„Kanban“ padeda sumažinti atsargų lygį, padidinti atsargų apyvartumą, pagreitinti reakcijos laiką tarp kliento ir tiekėjo, bei pagerinti gamybos plano vykdymo tikslumą ir sutrumpinti užsakymo įvykdymo laiką (Klipp, 2014). Todėl pagrindiniai „kanban“ metodo kriterijai yra: gaminti produktą tik sunaudotam kliento produktui pakeisti ir gaminti tik remiantis signalu, kurį atsiuntė klientas. Gaminti tik tiksliai tai, ko reikia, tiksliai, kiek reikia ir visa tai reikia padaryti teisingai iš pirmo karto. Jei nėra signalo, nėra ir gamybos. „Kanban“ metodas gali būti taikomas ne tik gamyboje, bet ir tiekimo grandinėje (žr. 1.8 pav.).



1.8 pav. „Kanban“ metodo taikymas tiekimo grandinėje (sudaryta pagal Klipp, 2014; Petryla, 2018)

Kai gamyboje tam tikros detalės artėja prie pabaigos, siunčiamas signalas, kad detalių neužtenka ir reikia papildyti. O jei konteineriai dar pilni detalių, neatliekami jokie papildomi užsakymai. Konteineriuose įmontavus išmaniuosius sensorius, kurie skirti stebėti likučius, būtų dar paprasčiau valdyti sandėliuojamus kiekius. O integruojant tokią sistemą į programinį sandėlio valdymą ir automatizuojant sandėlio veiklą būtų galima realizuoti nenutrūkstamos gamybos srautą, valdomą dirbtinio intelekto.

„Kanban“ metodas yra svarbus „lean“ elementas, jis padeda darbuotojams aiškiai pasidalyti darbus, palengvina planavimo ir kontrolės darbą ir kartu užtikrina optimalų atsargų lygį. Taikant „kanban“ metodus galima įgyvendinti JIT (*Just-In-Time*) gamybos principus, patobulinti gamybos valdymo ir kontrolės funkcijas ir užtikrinti nuolatinį nenutrūkstamos gamybos srautą.

Gamyboje labai svarbu matyti, kokios yra apkrovos, kaip vyksta darbai ir kas jau yra atlikta. Taikant „kanban“ principus visa tai galima puikiai vizualizuoti lentoje. Dažniausiai gamyboje naudojama lentelė, suskirstyta į tris stulpelius: „reikia padaryti“, „dabar daroma“ ir „jau padaryta“. Procesams valdyti naudojamos spalvotos kortelės, kurios perkeliama taip: planuojant – į „reikia padaryti“, pradėjus daryti – į „dabar daroma“ ir, galiausiai, kai darbas baigtas, perkeliama į – „jau padaryta“. Darbuotojai, atėję į darbą, pagal tokią lentelę lengvai suvokia, ką reikia padaryti, kas šiuo metu yra daroma ir kas jau padaryta. Visą tai labai palengvina ir puikiai vizualizuoja darbus.

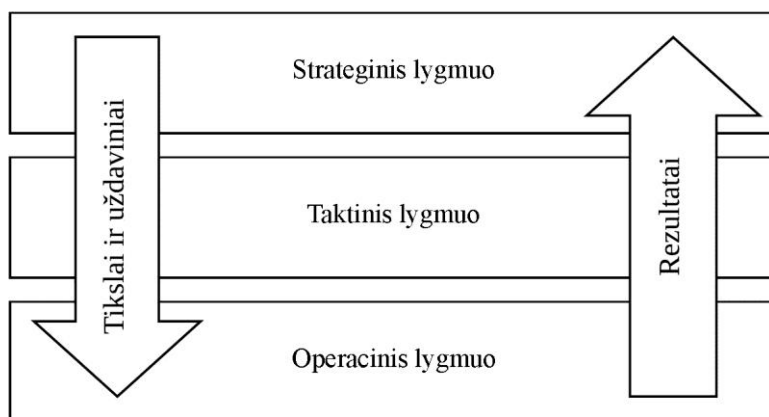
„Hoshi Kanri“ metodas

„Hoshi Kanri“ procesas, „lean“ filosofijos atšaka, plėtojanti jo ankstesnes sąvokas. „Hoshi Kanri“ sukurtas Japonijoje iš tokių įmonių kokybės vadybos praktikos: „Bridgestone“, „Toyota“,

„Nippon“, „Denso“, „Komatsu“ ir „Matsushita“. „Hoshi Kanri“ yra sistemingas ir detalizuotas procesas, skirtas nustatyti, kaip organizacijoje suderinti, komunikuoti ir įgyvendinti strategiją, sutelkiant dėmesį į keletą proveržio tikslų, suteikiančių organizacijai konkurencinį pranašumą.

Anot Jimenez, P., Diez, J. ir Ordieres, J. (2016), „hoshi Kanri“ procesui stiprią įtaką padarė Peterio Druckerio PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ciklas. „Hoshi Kanri“ – tai metodas, kurio tikslas yra užtikrinti, kad strateginiai tikslai padarytų realius patobulinimus įmonės veiklos srityse visuose jos lygmenyse. Jis pašalina nuostolius, atsirandančius dėl valdymo prieštaravimų ir blogos komunikacijos.

„Hoshi Kanri“ užtikrina suderintą visų darbuotojų judėjimą viena kryptimi (Diez, J. V., Ordieres, J. and Nuber, G. 2015). Tai pasiekama suderinus įmonės tikslus (strateginis lygmuo) su vidutinio lygio vadovų planais (taktinis lygmuo) ir veiksmais, kuriuos atlieka tiesiogiai visi darbuotojai (operacinis lygmuo) (žr. 1.9 pav.).



1.9 pav. „Hoshi Kanri“ koncepcija (sudaryta pagal Jimenez, et al. 2016; Diez, et al. 2015)

„Hoshi Kanri“ sukuria sistemingą informacijos srautą, keliaujantį per visus įmonės lygmenis. Tikslai ir pagrindiniai uždaviniai transliuojami iš viršaus į apačią, o rezultatai grąžinami į viršų. Svarbiausias „Hoshi Kanri“ metodo privalumas yra tas, kad jis palengvina vaidmenų paskirstymą ir tikslų suvokimą, nukreipia ir motyvuoja visus siekti bendro tikslo.

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad visi šie netechnologiniai gamybos tobulinimo aspektai yra labiau filosofiniai. Visi nukreipti į nuolatinį procesų tobulinimą. Pirmiausia, juos reikia išugdyti darbuotojų pasąmonėje. Taip yra gana sunkiai diegiami metodai Europoje, nes jie atrasti ir išvystyti Japonijoje, kur žmonių mentalitetas, daiktų suvokimas ir moralės principai yra visai kitokie nei Europos gyventojų. Todėl diegiant tokias inovacines gamybos tobulinimo sistemas svarbu tinkamai atrinkti ir įvertinti kolektyvą.

OEE

Analizuojant spaustuvių gamybos efektyvumą bus nagrinėjamas *OEE* (angl. *Overall Equipment Effectiveness*) efektyvumo rodiklis. Šis rodiklis yra paremtas gerosios gamybos praktikos teorija, kuris procentais parodo, kokia dalis suplanuoto gamybos laiko buvo išnaudota produktyviai (Dunn, 2015). Kuo *OEE* rodiklis yra didesnis, tuo gamyklos įrenginių, įrengimų linijų darbas gaminant gaminius yra didžiausias (kiek įmanoma) be sustojimų ir broko. *OEE* skaičiavimas remiasi trimis pagrindiniais veiksniais: laiku, išeiga ir kokybe. Anot Arno Koch (2008), norint apskaičiuoti *OEE* rodiklį reikia žinoti: darbo laiką, planuotus ir neplanuotus įrenginių sustojimus, pagamintų gaminių skaičių per laiko vienetą, bendrą pagamintą produkcijos kiekį ir broko skaičių. Taip pat *OEE* rodiklis gali būti šiek tiek skirtingai skaičiuojamas, priklausomai nuo darbo ir gaminių specifikos (Tang, 2019). Paprastai *OEE* rodiklis skaičiuojamas taip:

$$\mathbf{Laikas} = \frac{\text{Bendras gamybos laikas} - \text{Neplanuoti sustojimai}}{\text{Darbo laikas} - \text{Pertraukos}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

$$\mathbf{Išeiga} = \frac{\text{Pagamintos produkcijos kiekis}}{\text{Gamybos laikas}} \div \text{Gaminių per minutę skaičius} \cdot 100 \% \quad (2)$$

$$\mathbf{Kokybė} = \frac{\text{Kokybiška produkcija}}{\text{Pagamintos produkcijos kiekis}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

$$\mathbf{OEE} = \text{Laikas} \times \text{Išeiga} \times \text{Kokybė} (\%) \quad (4)$$

OEE reikšmė gali būti panaudojama dvejopai: kaip etalonas ir kaip pradinio lygio identifikatorius (Koch, 2008). Naudodama *OEE* rodiklį kaip etaloną įmonė gali palyginti savo įrangos išnaudojimą su pasaulyje nusistovėjusiais standartais, partnerių ar konkurentų rodomais rezultatais, skirtingų pamainų užfiksuotais rezultatais, o naudodama *OEE* rodiklį kaip pradinio lygio identifikatorių įmonė gali stebėti savo progresą, kuris būtų pasiekiamas eliminuojant vertės nekuriančius procesus, diegiant kitas darbo optimizavimo metodikas.

OEE rodiklis skaidomas į 5 pagrindinius lygius, kurie parodo gamybos efektyvumą (žr. 2 lentelę 40p.).

2 lentelė. OEE rodiklio lygiai (sudaryta pagal Koch, 2008)

OEE (proc.) rodiklis	~100%	~85%	~60%	~40%	~20%
Rodiklio lygis	Tobulas lygis	Pasaulinis lygis	Įprastas lygis	Žemas lygis	Blogas lygis
Vertinimas	Įmonė išnaudoja savo turimą įrangą idealiai, pagamina didžiausią įmanomą kiekį produkcijos per mažiausią įmanomą laiką ir visa produkcija yra kokybiška.	Įmonė yra pasiekusi pasaulinį lygį. Daugeliui gamyklų šis rezultatas yra ilgalaikis tikslas, kurio jos siekia.	Įmonė patenka į vidutiniškai dirbančių kompanijų grupę ir turi didelį rezervą procesams tobulinti bei efektyviam gamybos laikui didinti.	Įmonė gamindama produkciją neišnaudoja didelių savo įrangos pajėgumų, padaro daug broko bei dažnai stabdo gamybą dėl įvairių priežasčių.	Įmonė labai neefektyviai išnaudoja savo turimą įrangą ir jai reikia atidžiai stebėti gamyboje vykstančius procesus bei imtis sprendimų, kurie pradėtų gerinti situaciją.

Tobulas rodiklio lygis yra praktiškai nepasiekiamas, daugelio geriausių pasaulio įmonių rodiklis būna 80–89 %. Daugelis Lietuvos gamybos įmonių balansuoja tarp 60–80 % OEE rodiklio. Deja, Lietuva nėra tiek stipri ekonomiškai ir neturi tokios didelės rinkos kaip vakarų Europos šalys, kad galėtų išnaudoti visus turimus resursus diegdama naujausią įrangą, skaitmenizuodama visą gamybą ir robotizuodama pramonines gamybos linijas.

Nagrinėjant spaustuvės veiklos efektyvumą, taip pat svarbu atkreipti dėmesį ne tik į rodiklius, bet ir situacijas bei tam tikrus atvejus. Kokybiniai tyrimų metodai kaip tik yra orientuoti į situacijos ir elgesio ryšių analizę, nes yra tinkamesni interpretacijai (Kardelis, 2016).

Kadangi šio tyrimo tikslinė ekspertų grupė yra poligrafijos pramonės gamybos specialistai ir vadovai, kurie yra sunkiai pasiekiami, labai užimti, turintys komercinių paslapčių ir konkuruojantys tarpusavyje, todėl norint išsiaiškinti planavimo problemas ir tobulinimo galimybes buvo pasirinktas dalinai struktūruotas, giluminis interviu (Rupšienė, 2007).

Struktūruotas interviu yra priimtinausias ekspertų apklausos būdas, nes jis leidžia užduoti iš anksto suplanuotus klausimus ir, esant poreikiui, interviu metu papildyti klausimyną naujais klausimais, jeigu matyti, kad ekspertas gerai orientuojasi ir gilinasi į tam tikrus niuansus (Galvin, 2017).

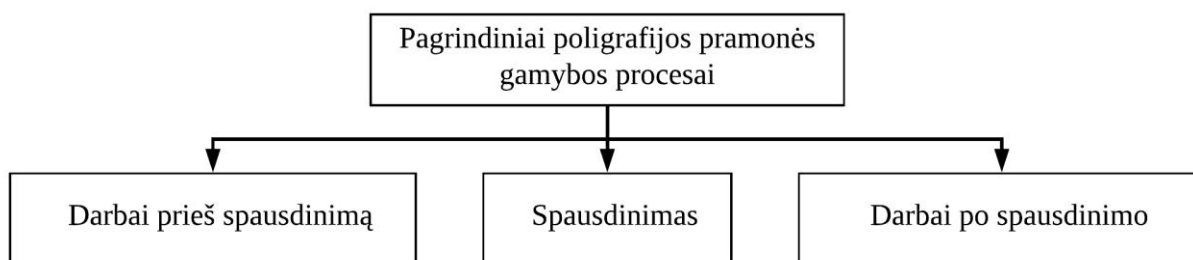
Tiriamojame dalyje analizuojamas tipinės poligrafijos įmonės darbas, kur planavimas vyksta pagal nustatytą tvarką. Skirtingomis planavimo rūšimis rūpinasi skirtingi žmonės, padaliniai arba įmonės. Taip pat bus atlikta ekspertų apklausa, padarytas giluminis pusiau struktūruotas interviu, kuriuo metu bus apklausti 8 už planavimą atsakingi žmonės. Tikslas – susipažinti su jų patirtimi ir sužinoti, kokios yra planavimo problemos, su kokiais sunkumais teko susidurti, kodėl susidaro

nuostoliai, kas trukdo sėkmingai planuoti darbus, kokiomis priemonėmis galima tobulinti poligrafijos įmonės planavimo funkcijas ir nustatyti pagrindinę problemų atsiradimo priežastį.

Pagrindinis tikslas, atlikus kokybinius ir kiekybinius tyrimus – sukurti planavimo tobulinimo modelį ir pateikti pasiūlymus, kaip vystyti planavimo funkcijų tobulinimą poligrafijos gamybos įmonėse siekiant efektingumo.

1.9. Poligrafijos pramonės gamybos dedamosios ir specifiškumas

Mokslinėje literatūroje poligrafijos sąvoka apibrėžiama kaip pramoninis spausdinimo būdas. Poligrafijos pramonės gamybos procesų suvokimas yra be galo svarbus technologinis dalykas. Anot D. J. Sidaravičiaus (2012), tinkamai parinkti ir maksimaliai išnaudojami gamybiniai įrenginiai bei įrenginių tarpusavio santykio suderinamumas gali lemti įmonės veiklos sėkmę. Pasaulyje egzistuoja kelios dešimtys skirtingų spausdinimo būdų: ofsetinė spauda, litografija, skaitmeninė spauda, šilkografija, fleksografija ir t. t. Visiems šiems spaudos būdams būdingi skirtingi technologiniai procesai, tačiau apskritai poligrafijos įmonės gamybos procesus galima išskaidyti į tris pagrindinius gamybos procesus (žr. 1.10 pav.).



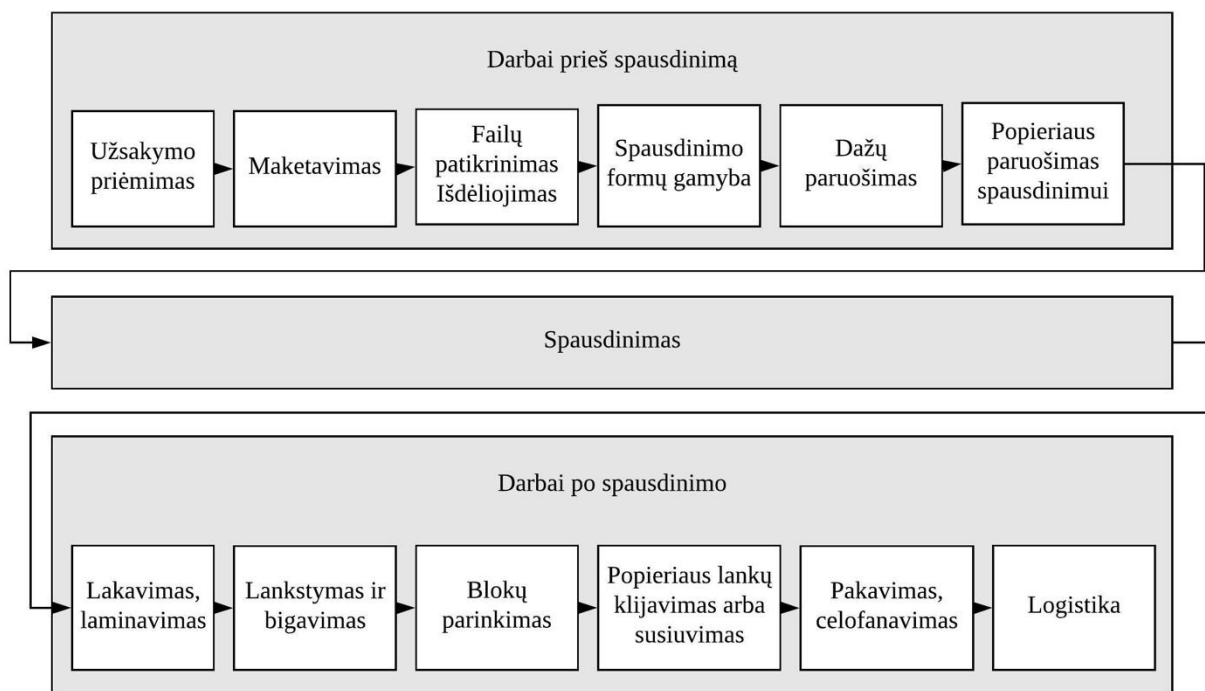
1.10 pav. Poligrafijos pramonės gamybos procesai (sudaryta pagal Sidaravičius, 2012).

Nagrinėjant populiariausią, pasaulyje labiausiai paplitusią ofsetinį spausdinimo būdą, reikia išskirti svarbiausius šio spaudos būdo privalumus: aukštos kokybės produkciją, tikslų spalvų atkūrimą ir mažas išlaidas spausdinant didelius tiražus.

Ofsetinis spausdinimo būdas atrastas gana neseniai – XX a. pradžioje, kada pakeitė litografijos spaudos būdą. Jo išskirtinumas tas, kad dažai nuo spausdinimo formos ant spaudinių patenka ne tiesiogiai, o per pagalbinį pernešamąjį elementą, dėl to spausdinimo formų vaizdas yra tiesioginis, o ne atvirkščias, kaip tai buvo anksčiau. Lyginant su kitais spaudos būdais, ofseto dažų normavimo ir perdavimo mechanizmas yra gerokai sudėtingesnis ir tikslesnis. Tai suteikia galimybę koreguoti dažų kiekį, tokiu būdu atitinkamose atspaudų vietose spalvos tankis gali būti keičiamas. Ofsetinė spauda perteikia labai aiškų ir švarų vaizdą, o spausdinimo procesas vyksta gana nesudėtingai. Ofsetinė spauda yra pigiausias aukštos kokybės spaudinių gaminimo būdas komercinės ir periodinės spaudos leidiniams, nes kuo didesnis spaudos tiražas, tuo atspaudos

savikaina žemesnė. Deja, ofsetinis spausdinimo būdas neefektyvus kai tiražas yra mažas (4000 perleidimų per mašiną ir mažiau). Priežastis ta, kad vien mašinos paleidimo išlaidos yra didesnės, negu atspausdintos produkcijos išlaidos.

Poligrafijos pramonėje ofsetinės spaudos gamybinės įmonės technologiniai procesai skirstomi pagal tam tikrą eilės tvarką (žr. 1.11 pav.).



1.11 pav. Ofsetinės spaudos gamybinės įmonės technologinė procesų schema (sudaryta pagal Kipphan, 2001)

Detaliau nagrinėjant ofsetinio spausdinimo būdo gamybinės įmonės technologinę procesų schemą išskiriami tokie gamybos procesai:

1. užsakymo priėmimas – su klientu aptariamos gaminamo projekto specifikacijos, derinama kaina ir užsakymo įvydimo terminas, taip pat sudaroma sutartis. Nustatomi tokie svarbus punktai: leidinio formatas; apimtis; tiražas; naudojamas popierius; kokie papildomi dekoravimo elementai reikalingi; nustatoma galutinė kaina. Spaustuvės darbuotojai planuoja visą gamybos procesą, užsako popierių ir įvertina, kada jis bus atvežtas į spaustuvę, nustato laiką, kurio reikia užsakymui įvykdyti, taip pat nusprendžia, kokie įrenginiai bus naudojami, organizuoja transportavimą.

2. Failų pateikimas – klientas atsiunčia galutinį leidinio maketą. Jį patikrina spaustuvės darbuotojai, apdoroja failus ir, įvertinę įrišimo būdą, išdėsto puslapius išklotinėse.

3. Formų gamyba – iš patikrintų ir galutinai patvirtintų failų gaminamos spausdinimo formos. Kiekvienai spalvai gaminama atskira spausdinimo forma. Jeigu yra papildomų spalvų, tenka daryti

atskiras spausdinimo formas. Pagamintos spausdinimo formos patikrinamos ir perduodamos į gamybos skyrių.

4. Spausdinimas – paruošus spausdinimo mašiną, į dažų sekcijas įdėjus pagrindinius dažus, užtaisius popierių, uždėjus spausdinimo formas, pradedamas spausdinimo procesas. Atspausdinta produkciją keliauja toliau prie apdirbimo įrenginių.

5. Lankstymas – priklausomai nuo spausdinimo mašinos lankstoma iš karto po spausdinimo toje pačioje mašinoje arba spausdinimo mašina atspausdina produkciją išvesdama į lapus, o jie yra lankstomi naudojant papildomą mašiną.

6. Viršelio dekoravimas – atspausdinti viršeliai dažnai papildomai dekoruojami: folijuojami, dengiami UV laku, laminuojami.

7. Bigavimas – klijuoto leidinio viršelis visada biguojamas tose vietose, kur yra jo lenkimo linija prie nugarėlės, taip pat biguojami viršelių atvartai. Tai leidžia gauti kokybišką lankstymo liniją.

8. Blokų parinkimas – sulankstyti vidiniai lankai (tai nedideli sąsiuviniai po 16 arba 8 puslapius) surenkami lankas prie lanko, jeigu toliau bus vykdomas klijavimo procesas; lankai surenkami lankas į lanką, jeigu įrišimo procesas yra segimas.

9. Įrišimas (segimas arba klijavimas) – klijavimo metu parinkto bloko nugarėlė frezuojama, kad klijai geriau įsigertų į popierių, toliau uždedamas klijų sluoksnis ir iš karto pritvirtinamas viršelis; vykstant segimo procesui nugarėlė surišama sagučiais.

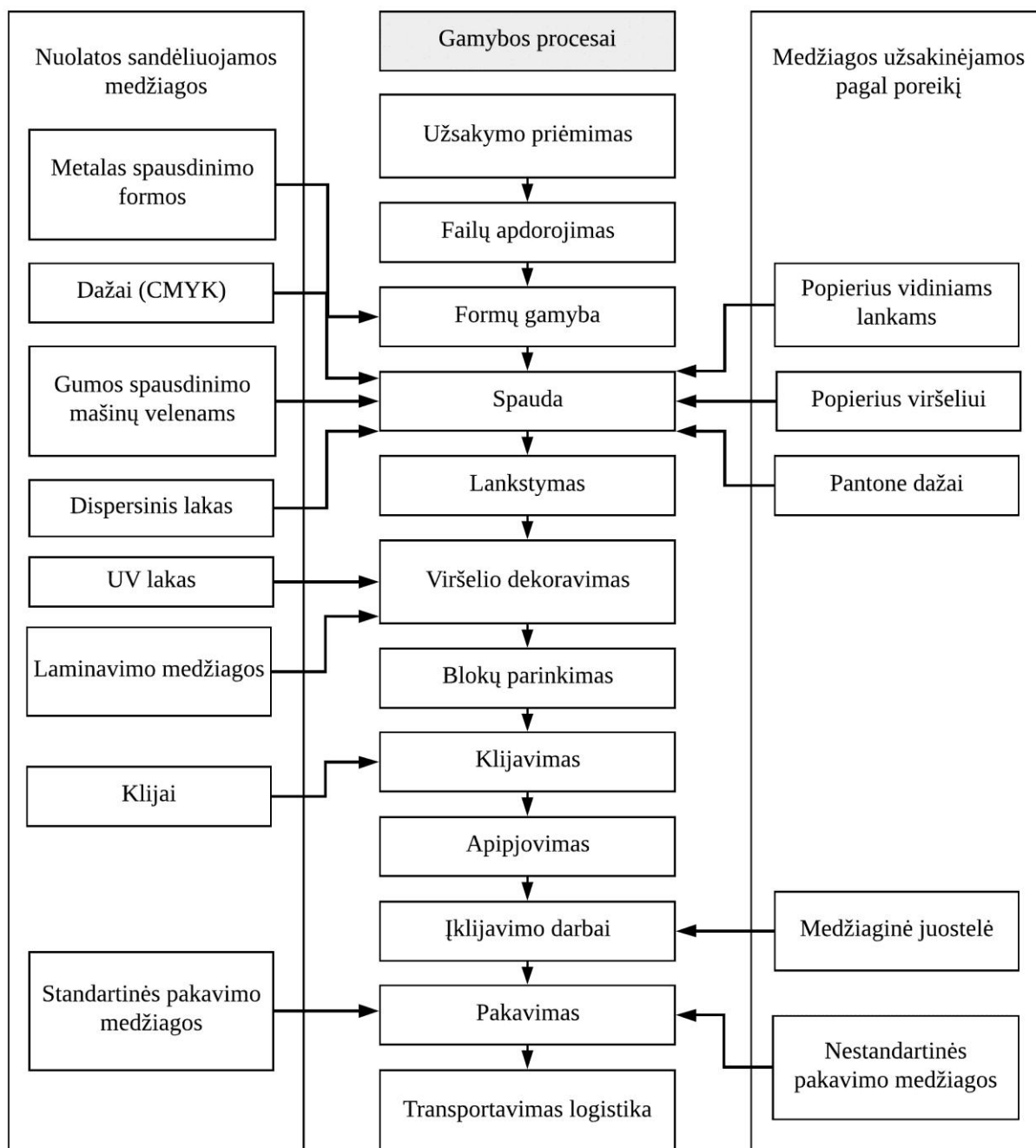
10. Apipjovimas – jau beveik paruoštas leidinys apipjaunamas iš trijų kraštų naudojant tripeilę mašiną.

11. Įpakavimas – priklausomai nuo užsakymo leidiniai gali būti supakuoti po 1 egzempliorių į celofaninius maišelius papildomai įdedant reklaminius bukletus arba mėginukus.

12. Transportavimas – spaustuvės logistikos skyrius derina paruoštos produkcijos transportavimą į platinimo taškus Lietuvoje ir užsienyje. Tam naudojamas įmonės transportas arba naudojamos partnerių paslaugos.

Nagrinėjant medžiagų aprūpinimą ir planavimą poligrafinėje įmonėje egzistuoja tam tikras medžiagų klasifikavimas pagal medžiagas, produkto rūšis, terminus, technines specifikacijas, darbo pobūdį, kaštus, mašinų efektyvumą ir produktų suderinamumą (Sidaravičius, 2012). Poligrafinių medžiagų planavimo imasi tiekimo skyrius. Pardavimų skyrius nuolat pildo reikiamų medžiagų planavimo lenteles, kurias tiekimo skyrius nuolat tikrina ir stebi, kad reikiamos medžiagos visada būtų pasiekiamos laiku. Jie organizuoja medžiagų papildymą, palaiko ryšį su tiekėjais, kad reikalingos medžiagos visada būtų laiku ir vietoje. Atsakingi žmonės prižiūri sandėlį ir rūpinasi teisingu medžiagų panaudojimu.

Poligrafijos pramonėje naudojamos žaliavos skirstomos į sandėliuojamas ir nesandėliuojamas medžiagas (Moginov, 2008) (žr. 1.12 pav.).



1.12 pav. Poligrafijos pramonės sandėliuojamos ir nesandėliuojamos medžiagos (sudaryta pagal Sidaravičius, 2012; Moginov, 2008)

Tipinis poligrafijos įmonės produktas susideda iš daugelio žaliavų. Vienos žaliavos nuolatos sandėliuojamos ir laikomos sandėlyje, kitos užsakomos pagal poreikį. Nagrinėjant poligrafijos pramonės gamybos procesus išskiriamos tokios pagrindinės medžiagos:

- popierius – pagrindinė medžiaga, reikalinga leidiniui spausdinti. Jis gali būti skirtingos rūšies ir paviršiaus. Popieriaus rūšys: WFC, WFU, MWC, LWC ir t. t. Popieriaus rūšis

nusako, iš ko ir kaip jis yra pagamintas (mediena, sintetinės medžiagos ar mišrus), taip pat paskutinė raidė nurodo, ar popierius yra padengtas kreida, ar ne (C – *coated*, U – *uncoated*). Popieriaus paviršius gali būti blizgus, matinis arba pusiau matinis. Kitas pagrindinis popieriaus rodiklis yra gramatūra. Skirtingos rūšies ir gramatūros popierius gali turėti įvairus baltumo ir purumo rodiklius. Į tai jau atsižvelgia klientas ir leidinį kuriantys dizaineriai.

- Dažai – pagrindinės naudojamos spalvos yra *Magenta* (rožinė, purpurinė), *Cyan* (žydra), *Yellow* (geltona) ir *Black* (juoda). Taip gali būti naudojamos papildomos *Pantone* spalvos.
- Dispersinis lakas – jis gali būti matinis arba blizgus. Dispersiniu laku galima padengti popierių nenaudojant atskiro įrenginio, o pačioje spausdinimo mašinoje, naudojant papildoma dažų sekciją. Jis dažnai naudojamas, kaip apsauginis sluoksnis. Pageidautina dengti viršelio išorinę pusę.
- UV lakas – šituo laku popierius dengiamas pasitelkiant atskirą įrenginį. UV lakas taip pat gali būti blizgus, matinis arba pusiau matinis, bet juo galima dengti ne tik visą gaminio plotą, bet ir tik atskirai pasirinktas zonas (dalinis UV lakas). UV lako faktūra gali būti skirtinga: lygi, smėlio imitacija ir t .t. UV lakas paprastai yra naudojamas viršeliui dekoruoti.
- Laminatas – kaip ir UV lakas naudojamas viršeliui dekoruoti, taip pat kaip apsauga nuo mechaninių įbrėžimų. Viršelio kampai ilgesnį laiką neužsilenkia ir leidinys atrodo tvarkingiau.
- Folija – tai dekoravimo elementas, dažniausiai naudojamas kaip dekoratyvinis viršelio elementas. Folija gali būti įvairių spalvų, ja taip pat galima padengti ne tik visą plotą, bet ir atskiras zonas.
- Klijai – labai svarbi surišimo medžiaga, kuri turi būti kokybiška, kad nesugadintų nei įrenginio, nei produkcijos. Klijai turi būti nekenksmingi žmogaus organizmui. Yra įvairios klijavimo technologijos, populiariausia – klijavimas karštais klijais. Jeigu leidinys yra segtas, tam naudojama viela.
- Audinio juostelė (skirtukas) – ilgo naudojimo leidiniams, tokiems, kaip knygos, reikalingas skirtukas, kad būtų patogiau naudotis leidiniu ir pažymėti tą puslapį, kur buvo baigta skaityti.
- Pakavimo priemonės – jos gali būti įvairios. Nuo polietileno ir celofaninių maišelių pakuoti po vieną egzempliorių iki įvairių palečių rūšių ir jų aptraukimo plėvele. Leidinio pakavimu pasirūpinti labai svarbu, kad užsakovas gautų nepažeistą produkciją.

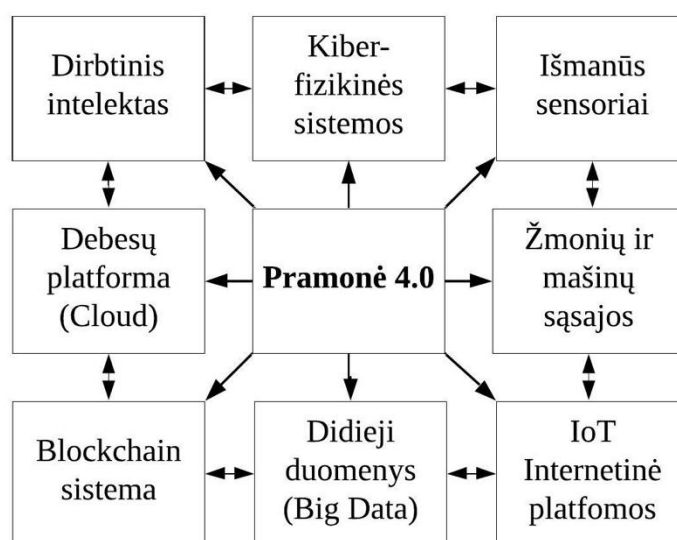
Visos naudojamos medžiagos turi atitikti įrenginių technines specifikacijas ir kliento kokybės reikalavimus.

Anot D. Cichos ir J. C. Aurich (2015), modernizuojant ir skaitmeninant planavimo sistemas galima dirbti kur kas efektyviau. Suskaitmeninus sandėliuojamas medžiagas ir pritaikius dirbtinį intelektą planuojant reikiamas medžiagas, galima gerokai sutaupyti laiko organizuojant gamybinius procesus. Dirbtiniu intelektu grįsta programa automatiškai užsakytų iš gamintojų medžiagų, kurios artėja prie pabaigos arba būtų reikalingos artimoje ateityje. Sandėlyje įmontuoti išmanieji jutikliai rodytų tikslų medžiagų kiekį sandėliuose ir jų galiojimą laiką. Visą tai kartu padėtų optimaliai išnaudoti turimus resursus ir greičiau pereiti prie gamybos procesų.

1.10. Planavimo procesų tobulinimo tendencijos ketvirtosios pramonės revoliucijos kontekste

Profesorius K. Shwabas (2017) pasaulio ekonomikos forume Davose teigė, kad šio amžiaus pradžioje prasidėjusi ketvirtoji pramonės revoliucija (Pramonė 4.0) kardinaliai pakeis šiuolaikinį požiūrį į egzistuojančius gamybos procesus. Išmaniojoje gamykloje smarkiai sumažės dirbančiųjų žmonių skaičius, o tarpusavyje komunikuojantys robotai realizuos sudėtingus gamybos ir valdymo procesus. Praktikoje jau diegiamos skaitmeninimo technologijos, paremtos tiekimo, gamybos ir realizacijos grandinės valdymu, kuri organizuoja ir vykdo pačios skaitmeninės technologijos (Ašmontienė, 2018).

Anot A. Sander, C. Elangesvaran ir J. Wulfsberg (2016), ketvirtoji pramonės revoliucija (žr. 1.13 pav.) pasižymės aukšto lygio informacinių technologijų taikymu pramonėje, kai kiber-fizikinės sistemos, integruodamos skaitmenines galimybes, pagerins žmogaus ir mašinos sąveiką.



1.13 pav. Ketvirtosios pramonės revoliucijos (Pramonė 4.0) koncepcijos dedamosios (sudaryta pagal Sander, et al., 2016; Shwabas, 2017; Trstenjak, et al., 2017)

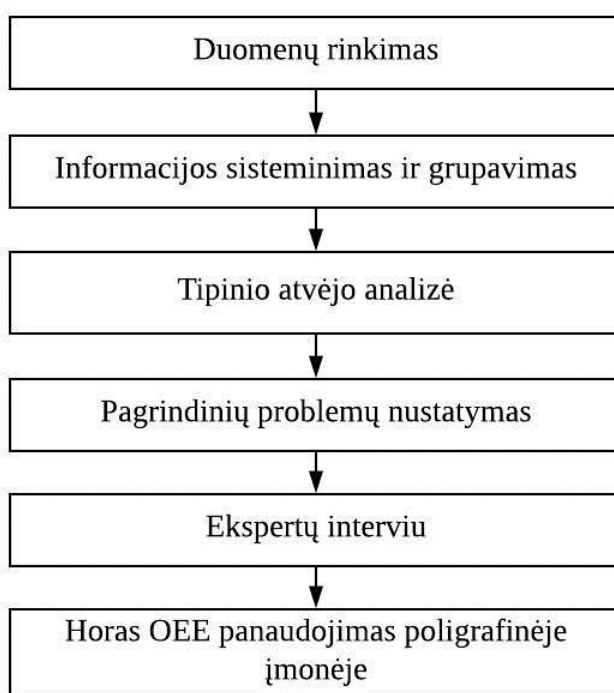
Integruojant skaitmeninimo ir automatizavimo technologijas į šiuolaikines pramonės gamybos linijas, galima daug efektingiau panaudoti gamybinius įrenginius. Stengiantis efektyvinti gamybą, bus modernizuojamos vertikalios ir horizontalios tiekimo grandinės bei tobulinami galutinio vartotojo ir gamintojo ryšiai. Ketvirtoji pramonės revoliucija atsirado tobulinant trečiosios pramonės revoliucijos, kurį vyksta nuo 1980-tų metų, atradimus, kai to meto pasaulio visuomenė perėjo prie informacinių, skaitmeninių ir inovacinių technologijų. Ketvirtosios pramonės revoliucijos pagrindą sudaro išmaniosios informacinės technologijos, didžiųjų duomenų platformos, dirbtinis intelektas, žmonių ir mašinų tarpusavio sąveikos, kiber-fizikinės sistemos ir įrenginių internetinės platformos.

Anot M. Trstenjak ir P. Cosic (2017), ketvirtosios pramonės revoliucijos koncepciją turi suprasti kiekviena įmonė. Automatizacija, duomenų analizė, daiktų internetas ir skaitmeninės technologijos neišvengiamai pakeis žmogaus darbo pobūdį gamyklose. Prognozuojama, kad gamybos planavimas ateityje bus atliekamas automatiškai, dirbtiniu intelektu pagrįstų programų dėka. Skaitmenizuojant visą gamyklos veiklą, tokios programos automatiškai valdys gamybos, tiekimo, logistikos procesus. Be abejo, kiekviena programa turi būti tinkamai užprogramuota ir pritaikyta konkrečiai įmonei. Tokios programos sprendimai grindžiami statistinių duomenų analizėmis.

2. POLIGRAFIJOS PRAMONĖS GAMYBOS PLANAVIMO EMPIRINIS TYRIMAS

2.1. Tyrimų metodika

Sprendžiant iškeltus uždavinius ir norint pasiekti iškeltą tikslą buvo analizuojama mokslinė užsienio ir lietuvių autorių literatūra, nagrinėjami monetizavimo sistemos „Horas OEE“ statistiniai duomenys, atliekamas jų sisteminimas ir grupavimas ir pateikiamas pusiau struktūruoto ekspertinio interviu vertinimas ir analizavimas. Baigiamojo darbo metu iškeltiems uždaviniams spręsti buvo suformuluota tokia metodologija (žr. 2.1 pav.).



2.1 pav. Tyrimo logika (sudaryta autorės)

Pirmiausia, buvo pasirinkta tipinė poligrafinę veiklą vykdanči gamybinė įmonė, spausdinanti periodinius leidinius: žurnalus, katalogus, laikraščius ir t. t. Joje buvo atlikta visų vykstančių procesų analizė, iškeltos problemos ir pasiūlyti pastebėtų problemų sprendimai. Nagrinėjant gamybinės įmonės procesus, suformuluotas gamybinis veiklos planas, skirtas planavimo procesams visuose poligrafinės įmonės lygmenyse nagrinėti. Taip pat nustatyta, kokia komunikacija vyksta tarp skyrių planuojant specifinius darbus, kaip aiškinamasi technologinės gamybos aplinkybės planuojant specifinius užsakymus.

Tolesniame tyrimo etape padarytas pusiau struktūrinis interviu, kurio metu buvo apklausti 8 Lietuvos poligrafijos įmonių darbuotojai, dirbantys šioje srityje ne mažiau 15 metų ir turintys pakankamai kompetencijų įvertinti poligrafinių procesų planavimą, planavimo problemas ir

planavimo tobulinimo galimybes. Apklausos metu buvo įvertintas poligrafijos pramonės planavimo efektyvumas, nustatyti sunkiausiai planuojami procesai ir problemos, kurios dažnai trukdo įgyvendinti planą. Taip pat buvo nustatytos priemonės, kurios gali padėti minimizuoti problemas, ir tai, kokios technologijos padėtų tobulinti gamybos planavimo efektyvumą.

Paskutiniame tyrimo etape atliekama monetizavimo sistemos „Horas OEE“ duomenų analizė. Vienoje iš stambiausių Lietuvos poligrafinėje įmonėje įdiegus monetizavimo sistemą buvo fiksuojamos gamybos įrenginių sustojimų priežastys. Nagrinėjant programos analizavimo duomenis aprašomas atvejis, kuris rodo, kaip monetizavimo sistema gali padėti tobulinti ne tik planavimo, bet ir visus kitus gamyboje vykstančius procesus.

2.2. Tipinės įmonės gamybos ir gamybos planavimo analizė

Analizuojant planavimo sistemą vienoje iš didžiausių Lietuvos spaustuvių, kurioje gaminami klijuoti ir segti leidiniai, spausdinami lapinėmis ir ritininėmis spausdinimo mašinomis, buvo išnagrinėti gamybos procesai ir sudaryta spaustuvėse technologinė gamybos schema (žr. 2.2 pav. 50 p.). Pateiktoje schemoje matyti, kaip vyksta visi gamybiniai procesai nuo užklausos pateikimo ir galutinio produkto charakteristikų planavimo iki pagaminto ir laiku pristatyto kokybiško produkto.

Visas planavimo procesas prasideda nuo bendravimo su klientu: gaunama užklausa tam tikram produktui pagaminti. Užklausomis rūpinasi pardavimo skyriaus darbuotojai – nedelsiant kartu su technologais nagrinėjama, kaip bus gaminamas aprašytas produktas, taip pat analizuojama, kiek ir kokių medžiagų reikalauja gamybos procesas – kuriama sąmata.

Vienas iš pavyzdžių gali būti toks: klientas nori pagaminti leidinį, kurio formatas yra 220 mm (leidinio plotis) ir 305 mm (leidinio aukštis). Technologas iš karto supranta, kad tokio formato leidinį optimaliausia būtų spausdinti kaip A4 formato leidinį, bet tam, kad technologinės mašinos galimybės būtų išnaudotos maksimaliai, o turimi ištekliai – laikas ir medžiagos – būtų išnaudoti efektyviai, leidinio aukštis negali būti didesnis negu 300 mm. Taip yra formuojami alternatyvūs pasiūlymai klientui.

Kitas pavyzdys – leidinio apimtis. Klientas nori gauti A4 formato leidinį, kurio apimtis yra 28 puslapiai. Kadangi spaustuvėje naudojamos mašinos spausdina 16 puslapių A4 formato leidinio lankus, klientui paaiškinama, kad optimalu spausdinti leidinį, kurio apimtis dalijasi lygiai iš 16. Tokiu būdu nereikės spausdinti trūkstamų puslapių ir papildomai juos apdoroti, nes tai didina užsakymo kainą ir ilginą gamybos procesą. Siūloma pridėti papildomus puslapius, kad apimtis būtų 32 puslapiai. Taip randamas kompromisas – paprastesnis gamybos procesas spaustuvei, geresnė kaina klientui.

Tokie pasiūlymai leidžia klientui pasirinkti gaminti leidinį, kuris yra palankesnis spaustuvėje veikiančioms mašinoms. Siekiama, kad visi tokie resursai būtų išnaudoti naudingai.

Siūlomos alternatyvos gali būti įvairios – nuo leidinio formato iki apimties ir naudojamos popieriaus rūšies ir gramatūros. Viskas daroma tam, kad būtų rastas kompromisas tarp kliento lūkesčių ir spaustuvės galimybių. Jeigu kompromiso nepavyksta rasti, užklausa netampa užsakymu, o jeigu pavyksta, pereinama prie tolesnio proceso.

Tolesnis procesas – terminų nustatymas. Norint susiorientuoti laike, svarbu turėti nors vieną atspirties tašką: failų pateikimo dieną, produkcijos pagaminimo arba pristatymo dieną:

- Kai žinoma failų pateikimo diena, nustatoma reali pagaminimo data ir pristatymo diena, priklausomai nuo pristatymo vietos;
- Kai žinoma pristatymo diena, terminų nustatymas vyksta atvirkščiai: pasirenkama data, kada reikia pagaminti produkciją, kad būtų galima ją spėti pristatyti laiku, ir tik tada nustatoma failų pateikimo diena;
- Dažnai pasitaiko atvejis, kai klientas užsako pagaminti produktą jau konkrečiais terminais. Tada planavimo technologui lieka patikinti, ar laiko sąlygos yra tinkamos visiems procesams atlikti;

Visi terminai suderinami su planavimo technologais. Jiems siunčiamos visos užsakomo produkto specifikacijos analizei atlikti. Jie tikrina, kokie projektai jau yra patvirtinti ir kas bus gaminama tuo pačiu laiku.

Vienas iš svarbių dalykų – tai medžiagų gavimas: popierius, specialūs dažai, pakavimo priemonės ir kiti. Visos naudojamos medžiagos jau turi būti spaustuvėje failų gavimo dieną, kad gamybos procesą galima būtų pradėti nedelsiant.

Toliau prie smulkesnio gamybos planavimo grįžtama failų atsiuntimo dieną. Tuo pačiu metu tikslinamos projekto specifikacijos ir gaunamas galutinis patvirtinimas, kad vėliau nebus jokių užsakymo pasikeitimų.

Pardavimo skyriaus darbuotojai ruošia standartinės formos užsakymo blanką ir perduoda instrukcijas gamybai. Taip pat ruošiami dokumentai logistikos skyriui, kuris organizuoja transportavimą ir paskirstymą į pristatymo taškus. Tik po to, kai visą reikiama informacija yra gauta, planavimo skyrius gali tiksliau suplanuoti gamybos proceso dedamąsias, nes dabar žinoma, kad pakeitimų nebus ir pateikta informacija yra teisinga, tiksli ir galutinė.

Toliau prieš spausdinimo procesą skyrių laukia gana ilgas failų tikrinimas, apdorojimas ir su kliento patvirtinimas. Kai failai galutinai patvirtinti, galima pradėti gamybos procesą.

Pirmas gamybinio proceso žingsnis yra spausdinimo plokščių gamyba.

Tolesniame gamybos žingsnyje prasideda planavimo procesas: leidinio dalių spausdinimas planuojamas pagal perleidimų per spausdinimo mašiną skaičių. Kai perleidimų skaičius yra mažesnis negu 4500 egz., jo negalima spausdinti rulonine spausdinimo mašina, nes beveik toks pat skaičius perleidimų yra reikalingas tam, kad spausdinimo mašina pradėtų gaminti kokybišką atspaudą. Tai lemia didelį ir beprasmišką popieriaus švaistymą ir žemą kokybės lygį. Mažo perleidimų skaičiaus žurnalo dalys spausdinamos su lapine spausdinimo mašina – jos greitis yra mažesnis, o kokybiškam atspaudui išgauti reikia vos ne penkis kartais mažiau atspaudų.

Taigi, po to, kai produkto dalių spausdinimas paskirstomas atsižvelgiant į spausdinimo mašinas, į perleidimų skaičių, skirtingų produktų dalys, kurios spausdinamos toje pačioje mašinoje, grupuojamos – nustatomas eiliškumas, kas po ko bus gaminama. Grupavimo tikslas – surūšiuoti viską taip, kad kuo mažiau laiko būtų švaistoma mašinai nustatyti ir reguliuoti. Pagrindiniai grupavimo rodikliai: galutinio produkto formatas, lankstymo būdas, naudojamo popieriaus rūšis, storis, rulono plotis. Po spausdinimo proceso vyksta papildomai darbai, dažniausiai tai būna viršelių dekoravimo procesas: UV lako dengimas, laminavimas, folijavimas, bigavimas, perforavimas ir kiti. Šitoje vietoje įvertinamos galimybės, procesai skirstomi į gaminamus spaustuvėje ir gaminamus subrangovų įmonėje. Spaustuvė naudoja subrangovų paslaugomis, nes kai kuriems procesams atlikti joje nėra sąlygų ir galimybių. Procesai, atliekami subrangovų įmonėje, derinami su partnerių įmone, organizuojama logistika ir visi tolesni procesai planuojami nuo dekoravimo

procesų pabaigos ir atvežimo atgal į spaustuvę. Toliau atliekami kiti papildomi darbai – lankstymas ir apipjovimas. Jie tikrai nėra atliekami visada, tai daroma pagal poreikį.

Atlikus visus papildomus darbus produktas nukreipiamas į įrišimo cechą. Priklausomai nuo kliento norų, žurnalas yra segamas arba klijuojamas. Visi spaustuvėje atliekami procesai grupuojami kiekvienoje mašinoje tokiu pačiu principu kaip ir spausdinimo metu. Šioje stadijoje pats produktas yra pagamintas, tačiau tai dar nereiškia, kad užsakymas galutinai įvykdytas.

Toliau pagal pateiktą užsakymą planuojami kiti procesai. Leidinys gali būti komplektuojamas su reklaminiais leidiniais arba pakuojamas individualiai. Individualus pakavimas – kai žurnalas įdedamas į celofaninį maišelį. Atsižvelgiant į reklaminių leidinių specifikacijas, šitas procesas gali būti atliekamas automatiškai mašina pakuojuant kiekvieną leidinį į celofaninį maišelį. Kitu atveju, kai reklaminio leidinio specifikacijos neatitinka automatinio komplektavimo reikalavimų, procesą reikia atlikti rankiniu būdu – komplektas įdedamas į celofaninį užklijuojamą maišelį.

Jeigu nėra galimybės išvengti rankinių darbų, priklausomai nuo darbų skaičiaus daromas sprendimas, kur bus vykdomas procesas: spaustuvėje ar subrangovų įmonėje. Dažnai rankiniai darbai atliekami rangovų įmonėse, nes spaustuvė neturi užtektinai pajėgumų procesui atlikti. Rankiniai darbai yra sunkiausiai planuojamas procesas, nes sunku apskaičiuoti reikalingą atlikimo laiką ir prognozuoti darbų pabaigą.

Pačioje pabaigoje pagaminti žurnalai, jeigu reikia, sukomplektuoti su reklaminiais leidiniais ir sudėti į individualią pakuotę, dar pakuojami į pakus, sudedami ant palečių ir paruošiami saugiam transportavimui. Paskutinis užsakymo įvykdymo žingsnis – tai produkcijos pristatymas nurodytu adresu.

Kiekvienas iš aprašytų procesų yra planuojamas iš anksto, organizuojamas taip, kad pagamintas kokybiškas produktas pasiektų klientą laiku.

Dažniausiai matomos planavimo problemos:

- Strigimai tikrinant failus. Ilgai trunkantis procesas, susidarantis iš trijų patikros lygių: spalvinių bandinių patvirtinimo, vizualinės patikros ir techninės patikros. Planavimo skyrius negali tiksliai žinoti, kada failai bus galutinai patikrinti ir pataisyti;
- Nėra galimybės stebėti pagaminta produkciją nuotoliniu būdu. Žmogus, atsakingas už planavimą, turi apžiūrėti visą gamybą ir apklausti darbuotojus, kad sužinotų, kas gaminama, ar jau yra pagaminta, dėl kokių priežasčių projekto gamyba atidėta ir t. t. Taip pat logistikos skyriaus darbuotojai norėdami sužinoti, ar krovinys yra paruoštas, turi nueiti į gamybinės patalpas ir patikrinti tam tikro projekto gamybinę stadiją;
- Neefektyvi kokybės patikra. Kokybę tikrina žmogus, paėmęs vieną iš gaminių arba pusfabrikačių nuo gamybinės linijos. Pastebėjęs broką, darbuotojas sustabdo mašiną ir išima

brokuota produkciją. Atsiranda tikimybė, kad darbuotojas išims ne visą produkciją ir klientas gaus nekokybišką produkciją, o tai gadina įmones įvaizdį;

- Atsiranda rizika, kad brokas bus pastebėtas vėlesnėse gamybos stadijose, o tada reikia perdaryti produkciją. Tai trukdo planavimo skyriaus darbui, trukdo įgyvendinti planus ir pridaro įmonei papildomų išlaidų;

Tobulinti planavimą, eliminuoti anksčiau išvardytas problemas galima tokiais būdais:

- Įdiegti išmaniąsias programas. Egzistuoja daug programų, padedančių klientui matyti klaidas ir kitus komentarus apie failų paruošimą iš karto į programą įkėlus failus. Taip taupomas laikas ir failų pateikimo procesas vyksta operatyviai ir paprastai;
- Montuojami monitoringo jutikliai, kartu įdiegiama duomenų surinkimo programa. Jutikliai stebi įrangos greičius ir fiksuoja sustojimo laiką. Šita informacija matyti programoje, kur žymimos sustojimo priežastys. Surinktus duomenis galima analizuoti ir stebėti vykstančius gamybinius procesus;
- Montuojami išmanieji jutikliai. Išmanieji jutikliai identifikuoja kokybės reikalavimų neatitikimus, stabdo liniją ir nepraleidžia brokuotų gaminių į tolesnius procesus.

Integruojant naujausias skaitmenines technologijas į gamybos įrenginius ir planavimo programą galima pasiekti efektyvesnių rezultatų. Svarbu tiksliai nustatyti problemas ir pasirinkti gerą sprendimo būdą. Tobulėjimo procesas nėra greitas, tačiau nuolatinis planavimo funkcijų tobulinimas ir greita rezultatų analizė gali padėti pasiekti geresnių rezultatų.

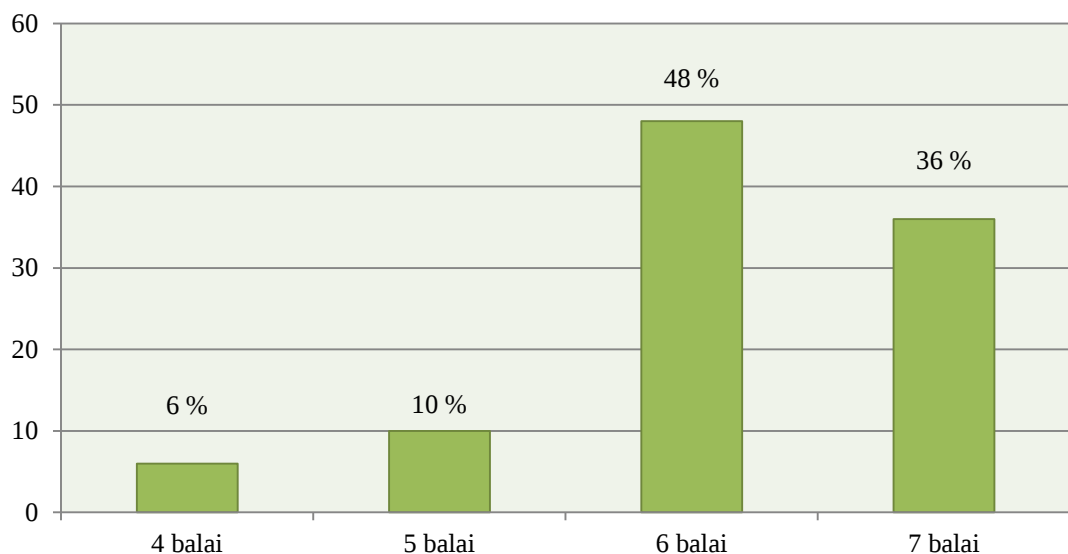
2.3. Lietuvos poligrafijos pramonės planavimo sistemų analizė ir tyrimas

Nagrinėjant Lietuvos poligrafijos pramonės planavimo sistemų efektyvumą, buvo atliktas interviu, kurio metu buvo apklausti 8 Lietuvos poligrafijos įmonių darbuotojai, dirbantys šioje srityje ne mažiau 15 metų ir turintys užtektinai kompetencijos įvertinti poligrafinių procesų planavimą, planavimo problemas ir planavimo tobulinimo galimybes.

Buvo atliktas pusiau struktūruotas interviu, kurio uždaviniai yra:

- įvertinti poligrafijos pramonės planavimo efektyvumą;
- nustatyti, kokie poligrafijos procesai yra sunkiausiai planuojami;
- identifikuoti pagrindinius gamybos sutrikimus dėl kurių atsilieka nuo plano;
- nustatyti problemas, kurios galėtų riboti planavimo tobulinimą;
- identifikuoti, kokios priemonės tinka sumažinti problemoms, kenkiančioms planavimui;
- išnagrinėti, kokios technologijos padėtų tobulinti planavimą.

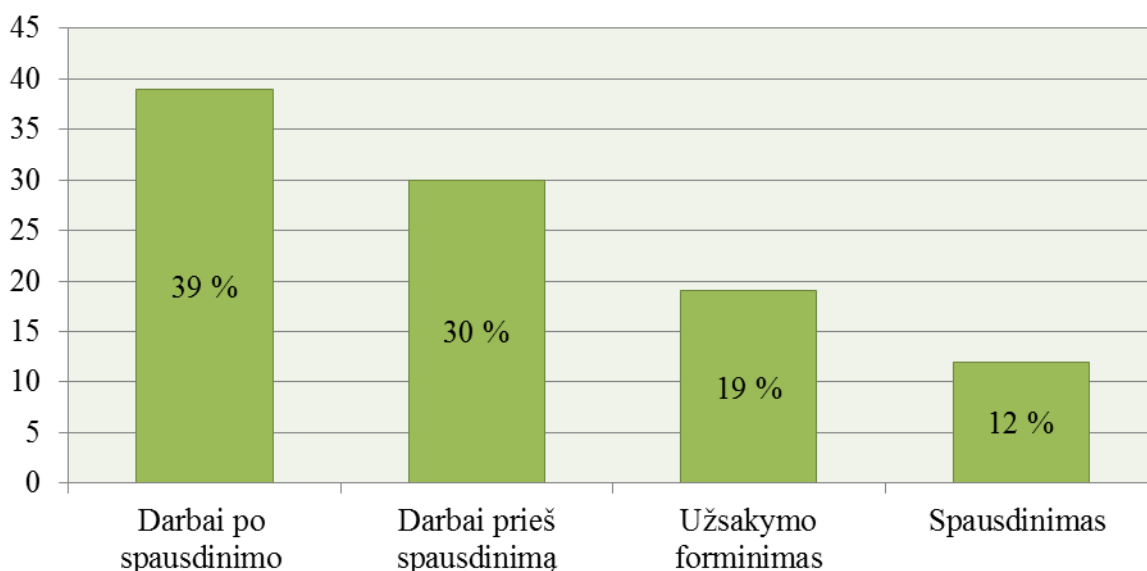
Visų pirma bendraujant su respondentais pagal Lygerto skalę buvo nustatoma, kaip jie vertina įmonės, kurioje dirba, gamybos planavimą (žr. 2.3 pav.).



2.3 pav. Poligrafijos įmonių planavimo proceso efektyvumo vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

Visi respondentai vertino savo įmonės planavimo efektyvumą ne mažiau negu 4 balais. Tik 6 % respondentų paliko vidutinį įvertinimą – 4 baus. Didžioji dalis respondentų (48 %) planavimo efektyvumą vertina 6 balais, nes daugelis gamybos procesų yra realizuojami laiku, be vėlavimų. Geriausią įvertinimą pasirinko 36 % respondentų. Jų nuomone, įmonės gamybos planavimo efektyvumas gana aukštas, nes turimi resursai išnaudojami maksimaliai. 5 balais planavimo efektyvumą įvertino likę 10 % apklaustųjų.

Toliau buvo norima išsiaiškinti, kokie poligrafijos procesai yra sunkiausiai planuojami ir kodėl. Siekiant nustatyti sunkiausiai planuojamus poligrafijos procesus, kurie dažniausiai neatitinka plano, buvo nagrinėjamos įvairios situacijos ir jų atsiradimo priežastys, kurių metų nenumatai strigo arba buvo uždelsimi darbai, kai procesai nebuvo baigiami arba negalėjo būti baigti laiku. Respondentų rezultatai pavaizduoti diagramoje (žr. 2.4 pav.).



2.4 pav. Sunkiausiai planuojamų (daugiausiai neatitinkančių plano) poligrafijos procesų vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

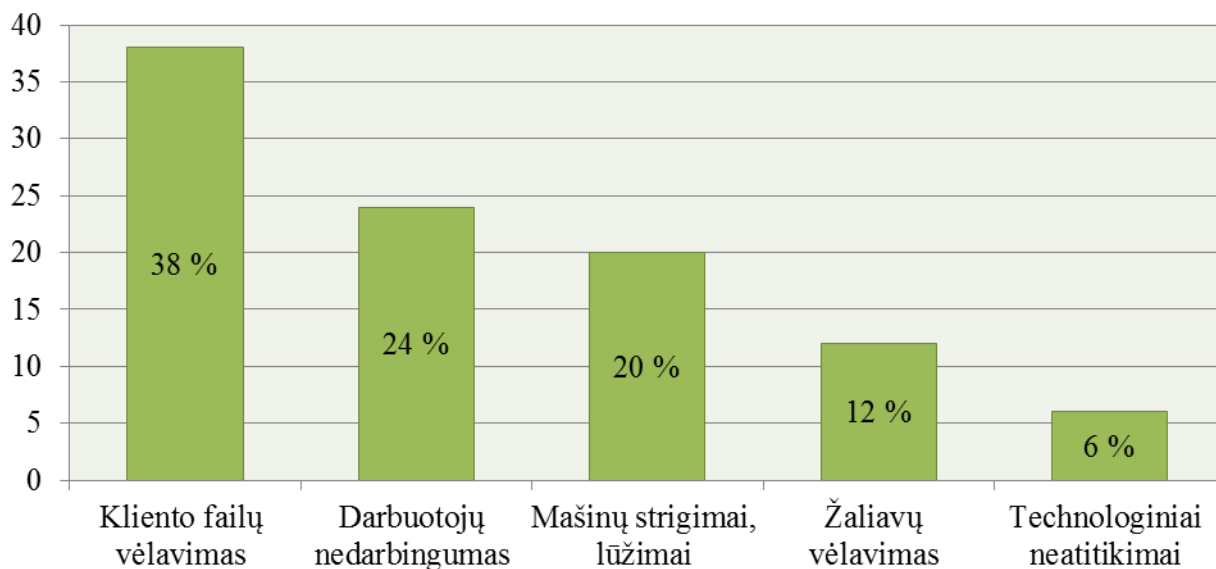
Anot ekspertų apklausos (39 %), sunkiausiai planuojami poligrafijos pramonės procesai yra darbai po spausdinimo. Tai įvyksta dėl keleto priežasčių. Visų pirma darbai po spausdinimo atliekami pusiau automatizuotais įrenginiais, kur būtinas žmogaus darbas, taip pat po spausdinimo dažniausiai vyksta keletas spausdintos produkcijos apdribimo procesų. Kiekvienas procesas turi tam tikras broko normas ir jei šios normos buvo viršytos, tenka kartoti spausdinimo procesą, o tai gerokai padidina produkcijos savikainą ir pailgina gamybos terminus.

Antroje vietoje pagal sunkiausiai planuojamus poligrafijos procesus yra paruošiamieji spausdinimui darbai (30 %). Poligrafinės produkcijos gamyba prasideda nuo paruošiamųjų darbų (dažų paruošimas, popieriaus supjaustymas, spaudos formų gamyba ir t. t.), todėl svarbu tinkamai paruošti visas medžiagas, reikalingas tolesniems gamybos procesams. Jeigu yra technologinių neatitikimų, neįmanoma pereiti prie spausdinimo proceso, todėl tenka delsti laukiant paruošiamųjų darbų.

Apklausos rezultatai rodo, kad vėluojantis arba nekorektiškai pateiktas užsakymas yra viena iš priežasčių, galinti sugadinti sudarytus gamybinius planus (19 %). Užsakymo pateikimo procesas yra labai atsakingas, jame išdėstyta visa svarbi gamybai informacija, nuo kurios priklauso, koks

produktas bus gaminamas, kokiais įrenginiais ir kiek laiko, taip pat užsakyme matoma, kokių resursų reikia jam realizuoti.

Toliau buvo nustatomos gamybos sutrikimų priežastys, dėl kurių dažniausiai nukrypstama nuo plano (žr. 2.5 pav.).



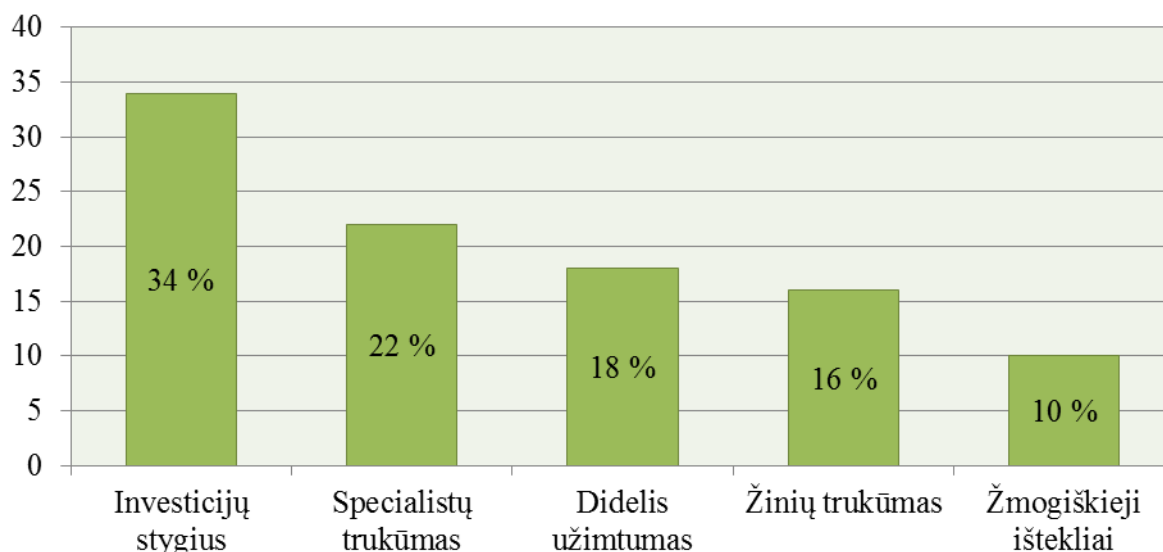
2.5 pav. Gamybos sutrikimų, dėl kurie dažniausiai nukrypstama nuo plano, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

Pirmiausia, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad pagrindinė priežastis, dėl kurios tenka nukrypti nuo gamybos plano yra ta, jog klientai vėluoja pateikti failus. Procesai, vykstantys prieš spausdinimą, beveik visada stringa dėl klientų kaltės. Anot respondentų vertinimo, net 38 % sutrikimų įvyksta dėl to, kad vėluoja spaudos failai.

Antroji visų sutrikimų priežastis, dėl kurios dažniausiai nukrypstama nuo plano, yra darbuotojų nedarbingumas. Beveik ketvirtadalis (24 %) gamybos planavimo sutrikimų įvyksta dėl darbuotojų ligų ir kitų priežasčių, kai darbuotojai neatvyksta į darbą ir įrenginiai sustoja. Dar viena priežastis ta, kad atspausdinto produkcijos apdirbimo įrenginių pajėgumas dažniausiai yra kur kas mažesnis nei bendras spausdinimo mašinų pajėgumas. Dažniausiai tokios mašinos yra pusiau automatinės, todėl tam, kad įrenginiai veiktų, reikia atitinkamo kvalifikuotų specialistų skaičiaus.

Mašinų strigimai ir lūžimai taip pat dažnas atvejis – 20 %, nes nuolat naudojamos įrangos elementai pasensta, nusidėvi. Mašinas reikia laiku prižiūrėti ir taisyti. Jeigu vėluoja spausdinimo medžiaga arba netiksliai pateikiamas užsakymas, tai irgi trukdo sutartu laiku pradėti spausdinimo procesus. Kartais (12 %) dėl tiekėjų ir gamintojų vidinių procesų neatitikimų arba dėl logistikos ir transportavimo problemų vėluoja žaliavos. Rečiau pasitaiko technologinių neatitikimų – vos 6 %.

Toliau ekspertai vertino, kokios pagrindinės įmonės problemos gali riboti planavimo procesų tobulinimą poligrafijos pramonės įmonėje (žr. 2.6 pav.).



2.6 pav. Įmonės problemų, kurios galėtų riboti planavimo tobulinimą, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

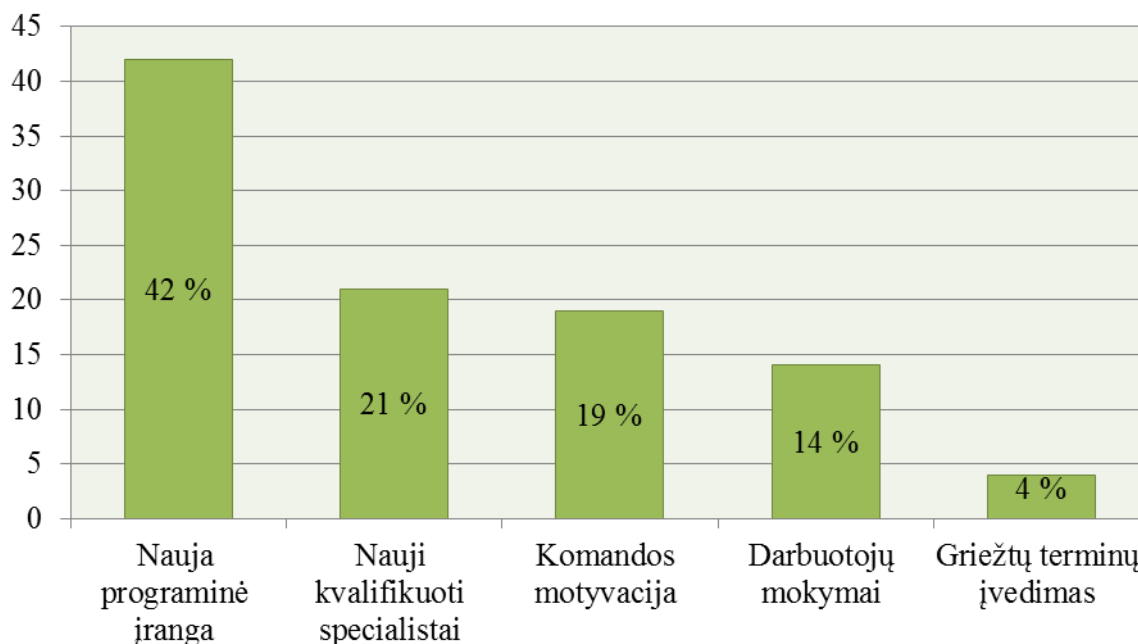
Nustatyta, kad dažniausiai planavimo tobulinimo darbai stringa dėl investicijų stygiaus (34 %). Investicijos galėtų padėti atlikti mašinų remontą laiku, taip pat palaikyti tinkamą darbo vietos įrengimą. Papildomų investicijų stygius neleidžia tobulėti, pirkti naujesnę ir našesnę įrangą arba diegti naują programinę įrangą. Norint efektyvinti gamybą reikia nuolat ieškoti galimybių, kaip patobulinti, paspartinti, palengvinti darbo procesus.

Ekspertų teigimu, planavimo tobulinimo problemas galima būti išspręsti turint gerų kvalifikuotų specialistų (22 %). Specialistų trūkumas neleidžia atnaujinti gamybos veikimo ir sukurti patobulintos planavimo sistemos. Iš dalies specialistų trūkumą galima priskirti prie investicijų stygiaus, nes siekiant apmokyti personalą reikia investuoti į darbuotojų mokymus.

Trečioje vietoje (18 %) tarp įmonės planavimo tobulinimo problemų – didelis užimtumas. Jis labai trukdo tobulinimui, nes tam visiškai nelieta laiko.

Ketvirtoje vietoje pagal problemos svarbumą atsidūrė nuomonė, jog pakeitimams organizuoti trūksta žinių. Žinių trūkumo problema retai pasitaiko tarp dirbančių įmonėje žmonių, bet ji vis dėlto dar tebeegzistuoja. Nustatyta, kad mažiausia problema (10 %), trukdanti tobulėti, yra netinkamas žmogiškųjų išteklių valdymas. Dirbantys įmonėje žmonės taip pat gali būti trukdis tobulinimui, paprastai tai susiję su darbuotojų nuomone, kad viskas ir taip gerai ir jokių pakeitimų daryti nereikia, arba įsitikinimas, kad ką nors pakeisti yra neįmanoma. Pastaroji situacija būdinga seniai veikiančioms įmonėms.

Toliau buvo vertinamos priemonės, kurios padėtų išspręsti planavimo problemas (žr. 2.7 pav.).



2.7 pav. Priemonių, kurios padėtų išspręsti planavimo problemas arba jas sumažinti, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

Didžioji dalis respondentų (42 %) atkreipė dėmesį į tai, kad planavimo funkcijas įmanoma tobulinti diegiant naują programinę įrangą įmonės valdymo struktūroje arba tobulinant jau turimą programinę įrangą. Tai padėtų sujungti ir lengviau kontroliuoti visus gamybos procesus ir įmonėje naudojamas programas. Visa tai reikalauja papildomų investicijų, todėl pagrindinė problema, ribojanti planavimo tobulinimą, yra investicijų stygius.

Antroje vietoje pagal svarbumą sprendžiant planavimo problemas atsidūrė nauji kvalifikuoti specialistai (21 %). Jie galėtų patobulinti planavimo procesą pasiūlydami naujų idėjų įmonės vidinei aplinkai kurti ir motyvuodami kolektyvą spręsti esamus nesklandumus. Komandos motyvacija (19 %) taip pat yra viena iš esminių priemonių, kuri padėtų spręsti planavimo problemas ir jas sumažinti iki minimumo. Dirbti komandoje ir padėti vieni kitiems irgi yra be galo svarbus aspektas.

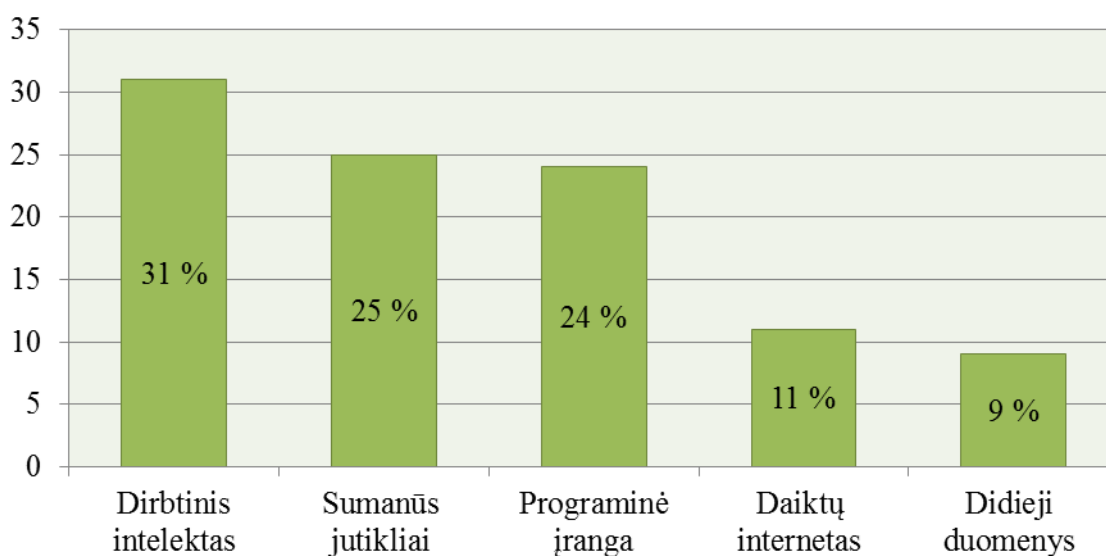
Būtų gerai, jei nauji specialistai atstovautų savo įmonei ir telktųsi tik ties valdymo funkcijomis: planavimo, kontrolės, organizavimo ir vadovavimo tobulinimu. Tokia įmonė galėtų ne tik diegti patobulintas planavimo sistemas įmonėse, bet ir apmokyti darbuotojus, o tokiu būdu keltų ir jų kvalifikaciją.

Daugelis respondentų paminėjo, kad vadovai mažai dirba darbuotojų motyvavimo ir naujų mokymo galimybių srityje.

Ekspertai tik 4 % įvertino griežtų terminų įvedimą. Terminų griežtinimas klientams ir darbuotojams padėtų išvengti situacijų, kuriuose gamybos planai keičiasi dėl to, kad klientai delsia

pateikti failus (spaudos maketus). Tokie metodai taikomi didelėse spaustuvėse, kur delsimas labai brangiai kainuoja. Tokios priemonės leidžia sumažinti galutinio produkto kainą, tačiau periodinės spaudos leidinio apimtys ir turinys gali staigiai pakisti maketavimo metu, todėl daugelis įmonių linkę sumokėti daugiau, bet turėti lankstesnes galimybes. Lietuvos poligrafijos įmonės yra gana nedidelės, kad galėtų taikyti tokius griežtus metodus, ir klientai labai vertina Lietuvos spaustuvių lankstumą.

Toliau buvo vertinamos skaitmeninės technologijos, kurios galėtų padėti tobulinti planavimo procesą (žr. 2.8 pav.).



2.8 pav. Skaitmeninių technologijų, kurios galėtų padėti tobulinti planavimo procesą, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

Norint tobulinti planavimo procesą geriausiai vertinamos dirbtinio intelekto panaudojimo galimybės (31 %). Ekspertų teigimu, planavimo programa, paremta dirbtinio intelekto savybėmis, galėtų geriausiai valdyti ir paskirstyti darbus tarp įrenginių, kad darbai vyktų kuo sklandžiau. Dažniausiai tokiais darbais užsiima keletas planavimo specialistų ir technologų.

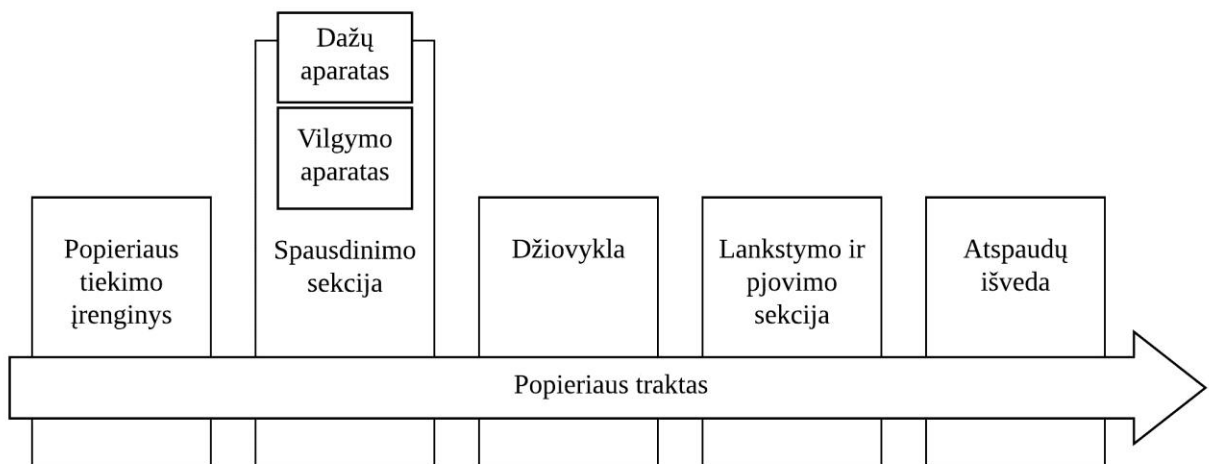
Anot ekspertų (25 %), integruojant išmaniuosius jutiklius į gamybos įrenginius ir produkciją, būtų galima geriau vertinti esamas situacijas ir lengviau analizuoti problemas. Taip pat respondentai teigiamai įvertino programinę įrangą (24 %), daiktų interneto (11 %) ir didžiųjų duomenų (9 %) panaudojimo galimybes tobulinant planavimo procesus.

Integruoti skaitmenines technologijas į įmonės gamybos valdymą galima tik naudojant visas naujausias skaitmeninio technologijas. Dirbtinis internetas, išmanieji jutikliai, programinė įranga ir daiktų internetas bei didieji duomenys yra bendros sudedamosios skaitmeninio dalys.

2.4. Horas OEE panaudojimo tipinėje poligrafinėje įmonėje tyrimas (atvejo analizė)

Šiuolaikinėse gamybinėse įmonėse daugelį dalykų optimizuoja tinkamai parinkta programinė įranga. Didėjant gamybos srautui, darosi sunku viską suvaldyti be kompiuterinės integracijos, todėl daugelis įmonių diegia naujas sistemas ir programas.

Spaustuvėje termostabilizacinėje ofsetinėje ruloninėje spausdinimo mašinoje buvo įdiegta gamybos srautų diagnostinė monetizavimo sistema „Horas OEE“. Ritininė termostabilizacinė spauda – tai tokia ofsetinės spaudos forma, kai popierius spaudos mašinai tiekiamas iš rulono ir dažai užfiksuojami (išdžiovinami) pučiant šiltą orą. Ši technologija naudojama spausdinti didelių tiražų knygas, žurnalus, laikraščius, katalogus ir brošiūras. Spaustuvėje popierius iš rulonų yra tiekiamas popieriaus traktu į spausdinimo sekciją, po to į džiovinimo sekciją, kur užfiksuojami dažai. Tolesnė procedūra yra popieriaus juostos pjovimas ir sulankstymas į blokus bei išvedimas iš spausdinimo mašinos trakto (žr. 2.9 pav.).



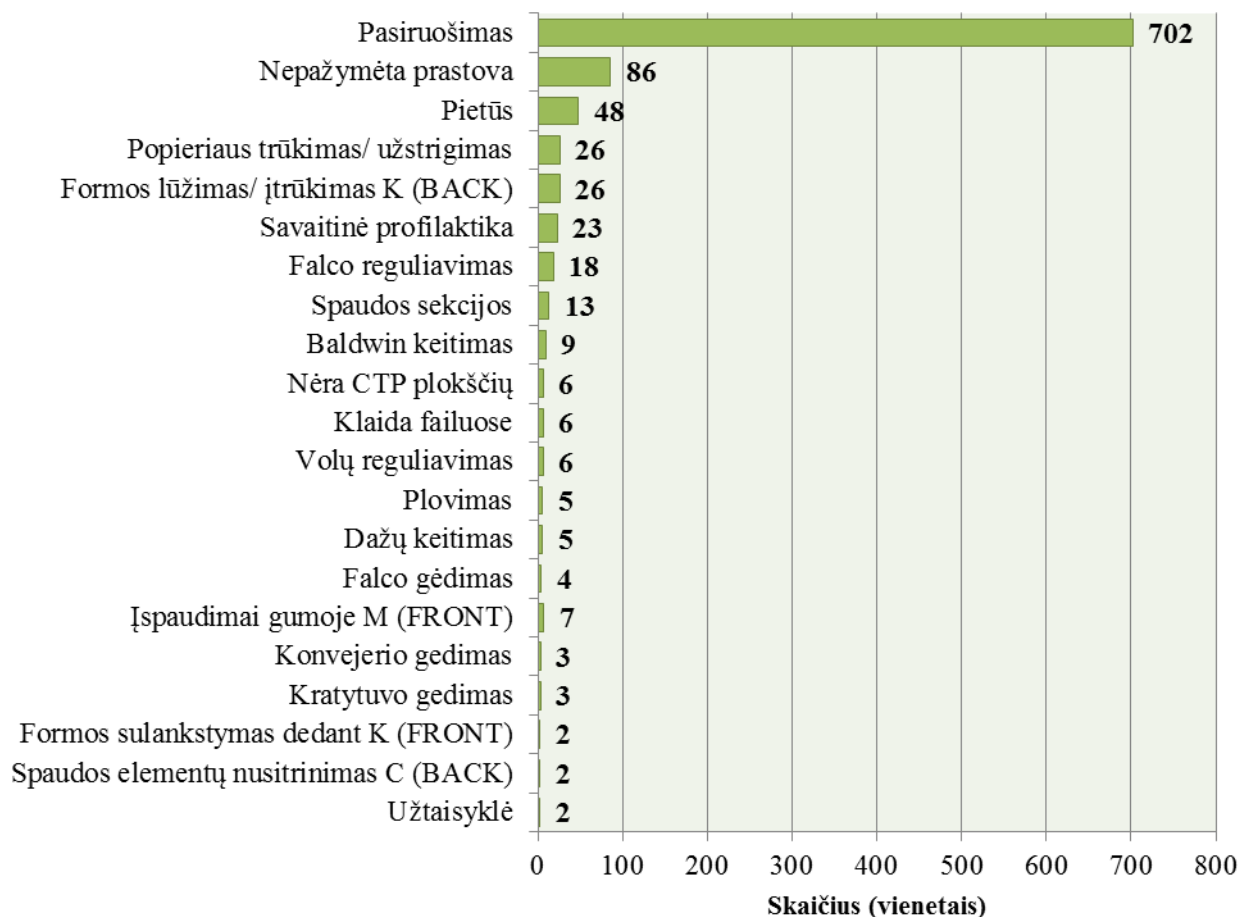
2.9 pav. Gaminio kelias ruloninėje termostabilizacinėje spausdinimo mašinoje (sudaryta pagal Kiphan, 2001)

Stebint spausdinimo proceso veiklą, buvo analizuojami poligrafijos įmonės diagnostinės monetizavimo programos „Horas OEE“ duomenys. Duomenų apdorojimas, analizė, sisteminimas ir vaizdavimas vykdomas „Horas OEE“ programa ir gali būti individualiai adaptuojamas pagal kiekvieną vartotojui svarbų aspektą. Programa realiu laiku atvaizduoja visą informaciją apie procesų vykdymą, gamybinį broką, įrangos darbo laiką, tempą, derinimus ir sustojimus, o tai gali stipriai padėti planavimo procesui. Tokių programų panaudojimas leidžia stebėti gamybinius procesus realiu laiku (Tang, 2018). Taigi diegiant „Horas OEE“ sistemą termostabilizacinėje ofsetinėje ruloninėje spausdinimo mašinoje, kiekvienoje sekcijoje buvo montuojami jutikliai.

Duomenims surinkti gali būti naudojamos įvairios skaitmeninės technologijos, optiniai duomenų surinkimo prietaisai, išmanieji jutikliai arba gamybos įrenginių valdymo blokų kaupiami duomenys.

Surinktų duomenų stebėjimas ir analizė

Po kelių mėnesių nuo programos veikimo dienos buvo surinktas tam tikras informacijos kiekis. Analizuojant buvo nustatytos pagrindinės prastovų priežastys (žr. 2.10 pav).



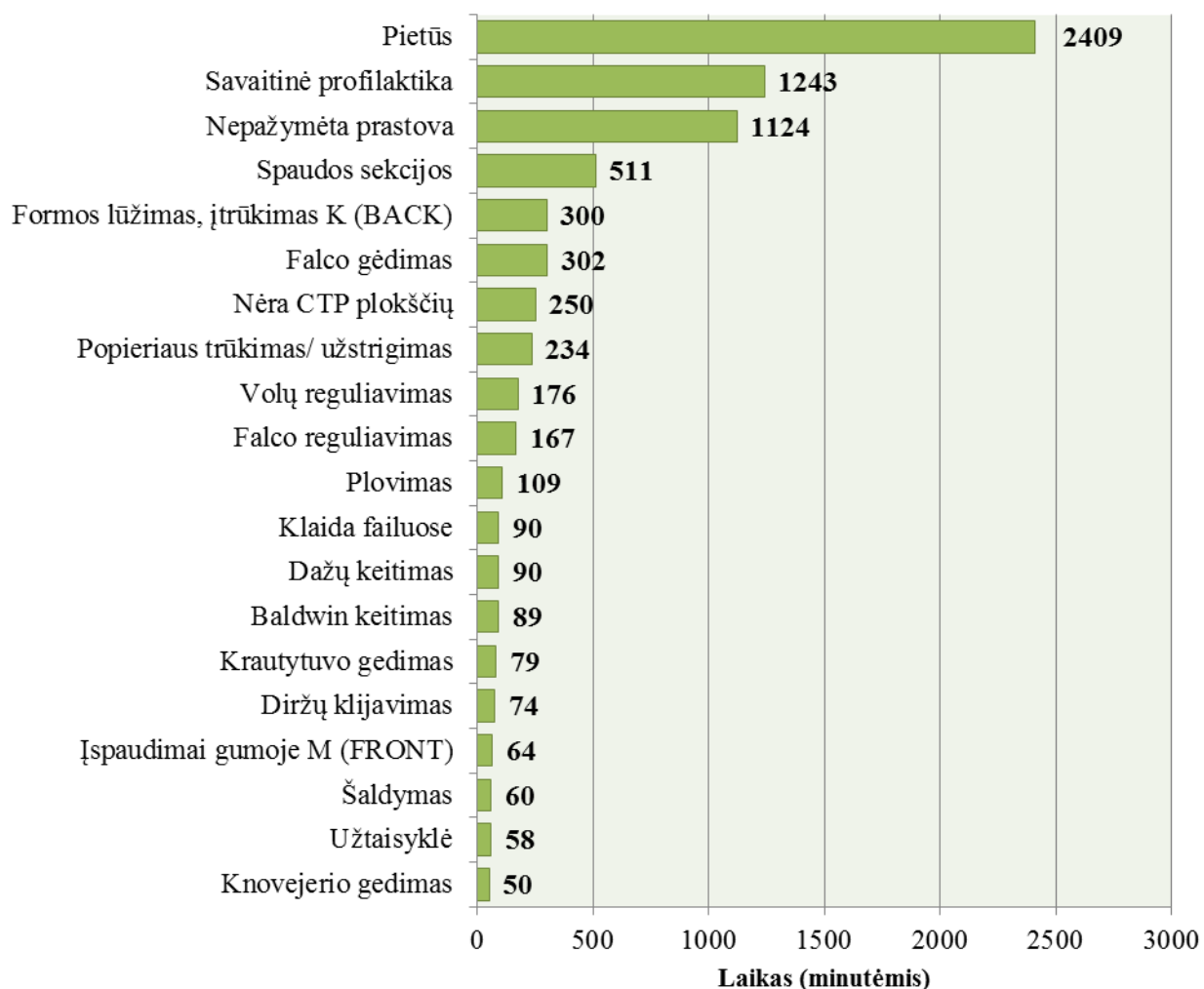
2.10 pav. Prastovų skaičius pagal priežastis rugsėjo mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis)

Svarbiausios prastovų priežastys: pasiruošimas, nepažymėta priežastis, pietūs, popieriaus užstrigimas, savaitinė profilaktika, Falco reguliavimas, kita, juodosios formos lūžimas.

Be abejones, tokių prastovų priežasčių kaip pietūs, profilaktika, mašinos paruošimas, Falco (lankstymo) reguliavimas išvengti nepavyks, nes tai neatsiejamos darbo dalys, bet reikėtų paanalizuoti, kodėl lūžta juodosios spalvos formos.

Taip pat nustatyta, kad kai kurie darbuotojai kažkodėl nepažymi prastovos priežasties („nepažymėta priežastis“, „kita“). Reikėtų išsiaiškinti, kodėl jie to nepadarė ir paaiškinti, kad prastovų priežasčių pildymas yra labai svarbus įmonės tobulinimui, šį darbą labai svarbu atlikti tinkamai.

Analizuojant prastovų skaičių rugsėjo mėnesį taip pat išnagrinėta, kiek laiko užimdavo skirtingi gedimai (žr. 2.11 pav.).

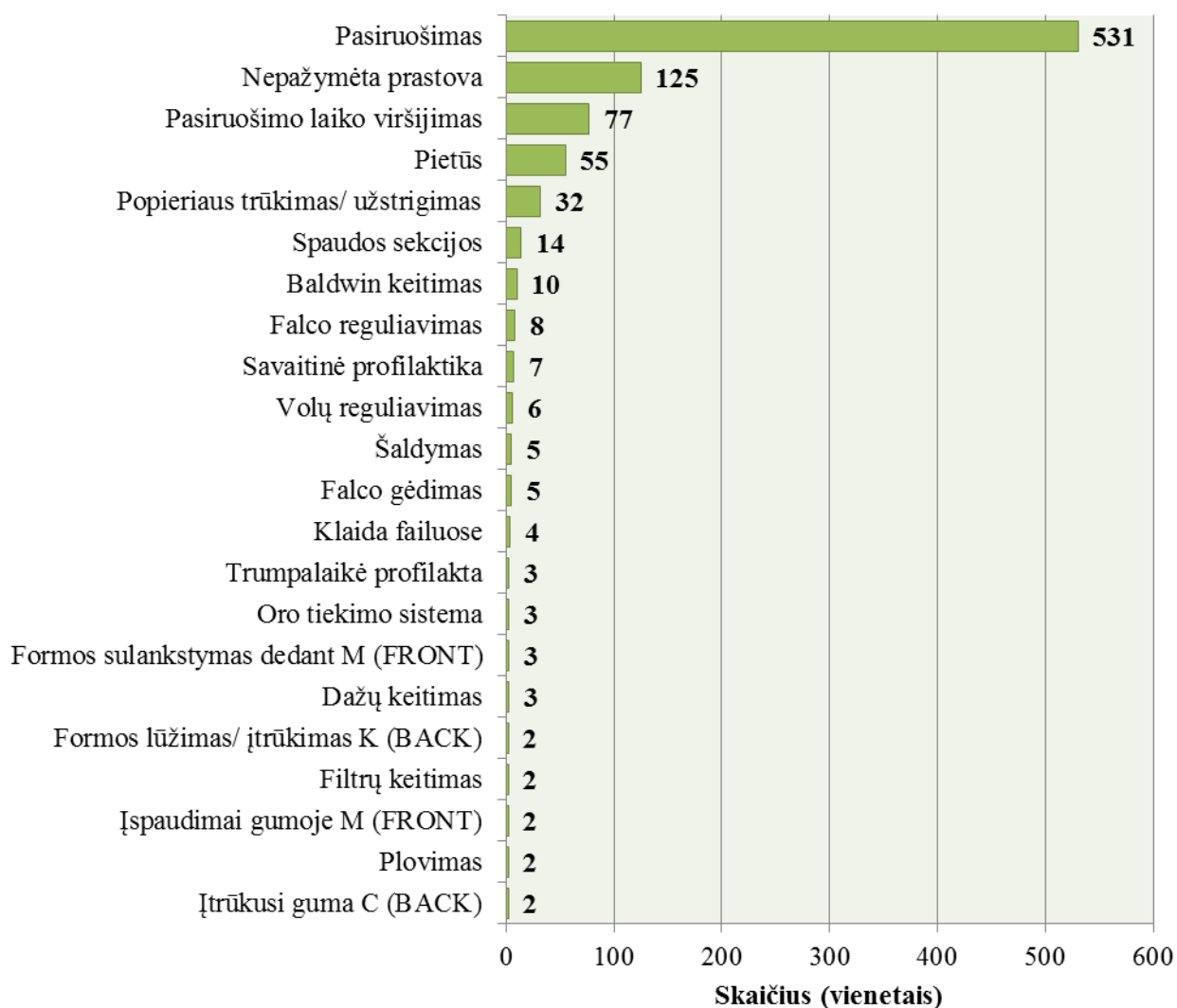


2.11 pav. Prastovų laikas pagal priežastis rugsėjo mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenys)

Išanalizavus prastovų priežastis buvo pastebėta, kad rugsėjo mėnesį (per 28 dienas) juodosios (K) spalvos plokštės buvo keičiamos net 26 kartus. Atlikus tam tikrus veiksmus (pokalbiai su darbuotojais, mašinos apžiūra), buvo išsiaiškinta, kad juodosios formos plokštės kartas nuo karto genda dėl to, kad vienas iš įrenginio elementų yra sugedęs. Ritininėje ofsetinėje spausdinimo mašinoje esančio forminio veleno prispaudimo mechanizmas veikė netinkamai. Formos kampelis turėjo perteklinio laisvumo ir nuo to atsirasdavo mušimai, nuo kurių juodosios formos kraštas lūždavo.

Kai forma sulūžta, toliau darbo tęsti negalima, nes gaunamas nekokybiškas atspaudas, jis laikomas broku. Taip pat gadinamos kitos spausdinimo mašinos dalys: pvz., duktorinio veleno guma.

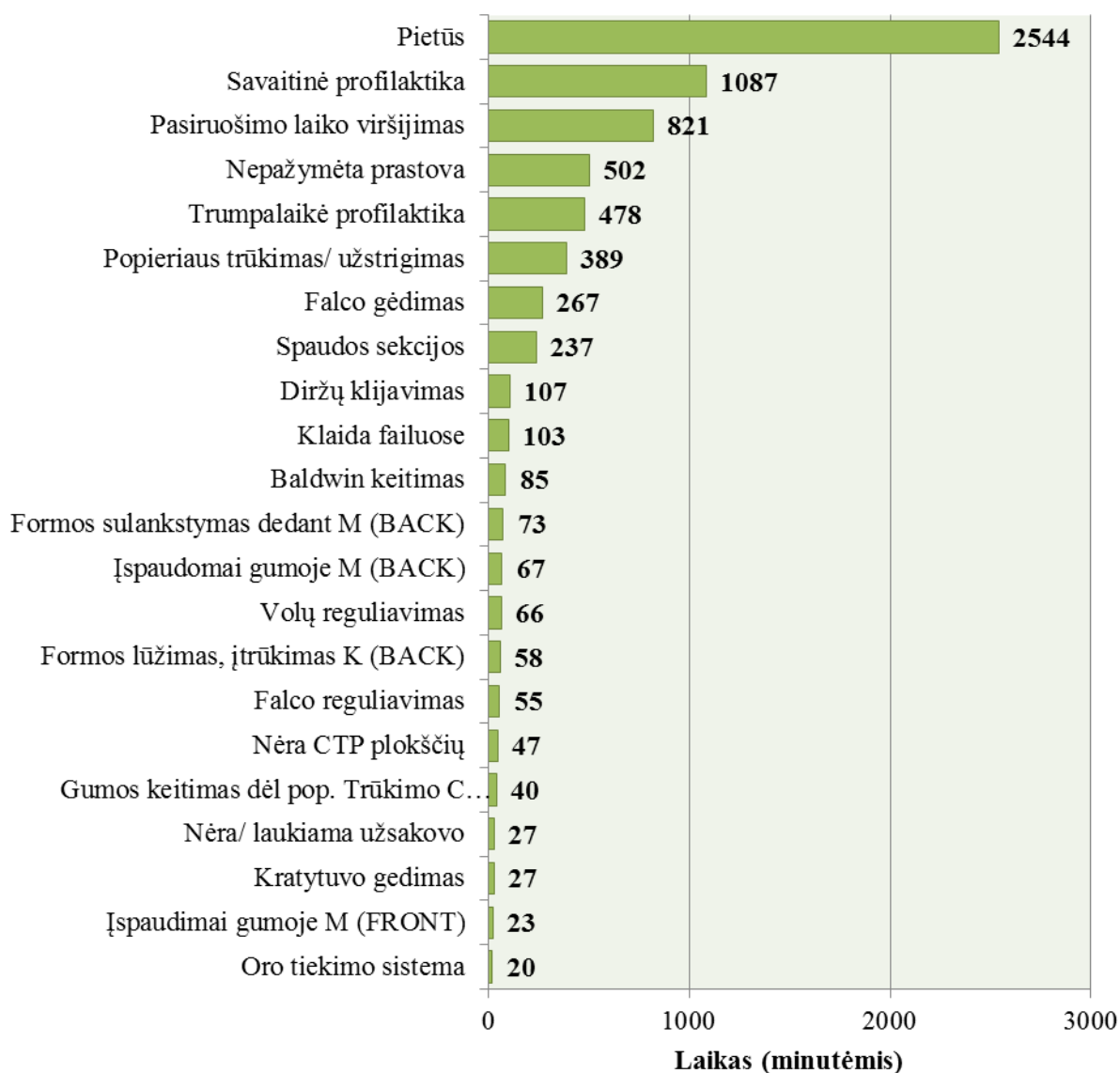
Atlikus tam tikrus skaičiavimus buvo nustatyta, kad kiekvieną mėnesį šitas lūžimas lemdavo tam tikras išlaidas: reikėjo papildomų spaudos formų, buvo gadinamas popierius, stovėdavo spaudos mašinos. Ne spaudos laikas yra užfiksuotas sistemoje surinktoje statistikoje. Būtent dėl sulūžusios dalies per mėnesį iš viso susidarydavo 1200–1500 EUR papildomų išlaidų. Tačiau tai yra negalutinė išlaidų suma, nes neįmanoma nustatyti, kiek tonų popieriaus buvo sugadinta papildomai stojant mašinai ir dėl perspausdinimų. Galima išlaidų suma yra dar didesnė. Buvo nuspręsta pataisyti mašiną. Detalė ir įrenginio taisymas kainavo 8000 EUR. Po atliktų darbų buvo nustatytas jau lapkričio mėnesio prastovų skaičius pagal priežastis (žr. 2.12 pav.).



2.12 pav. Prastovų skaičius pagal priežastis lapkričio mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis)

Atlikus pakartotinę duomenų apie prastovų priežastis analizę, tik jau lapkričio mėnesio (28 mėnesio dienos), nustatyta, kad juodosios spalvos formų keitimas buvo daromas tik du kartus. Anot darbuotojų komentary, tai buvo daroma dėl kitų priežasčių (naujo darbuotojo apmokymas), todėl ateityje nebus gaištama tiek laiko formai keisti.

Taip pat lapkričio mėnesį buvo fiksuojamas ir prastovų užimtas laikas (žr. 2.13 pav.).



2.13 pav. Prastovų laikas pagal priežastis lapkričio mėnesį (sudaryta pagal „Horas OEE“ programos duomenis)

Po atliktu remonto darbų buvo sutaupyta apie 5 val. spaudos mašinos darbo per mėnesį. Daugiau nereikia stabdyti spaudos įrenginių dėl (K) spaudos formos lūžimų ar įtrūkimų. Lapkričio mėnesį tokių sustojimų buvo tik 2 dėl darbuotojų apmokymų.

Taip pat nustatyta gana daug problemų su (M) spalvos sekcijos lūžimu. Reiktų tinkamai išnagrinėti, kodėl tai vyksta būtent šioje sekcijoje, ir esant reikalui pakeisti reikiamas detales naujomis. Taip pat skaičiuota, kad per mėnesį spaudos mašiną prastovi apie 3 val. dėl to, kad laukia klientų failų. Tokių prastovų galima išvengti reorganizuojant klientų failų pridavimo tvarką ikispausdiminių darbų skyriuje.

Įdomus faktas, kad darbuotojai žinojo daugelį prastovų priežasčių, tačiau mažai apie tai kalbėdavo ir visi jau buvo įpratę prie tokių mašinos trūkumų. Labai svarbu pažvelgti į įmonės darbą nauju žvilgsniu ir išsiaiškinti, kokios yra prastovų priežastys.

3. UNIVERSALUS PLANAVIMO TOBULINIMO MODELIS, SKIRTAS POLIGRAFIJOS PRAMONĖS ĮMONĖMS

Norint patobulinti planavimo procesą gamybinėje įmonėje, reikia užtikrinti nuoseklią ir sėkmingą gamybinių procesų veiklą ir planų realizavimą bei suvokti vykstančių planavimo procesų svarbą ir potencialą, optimizuojant gamybinius procesus.

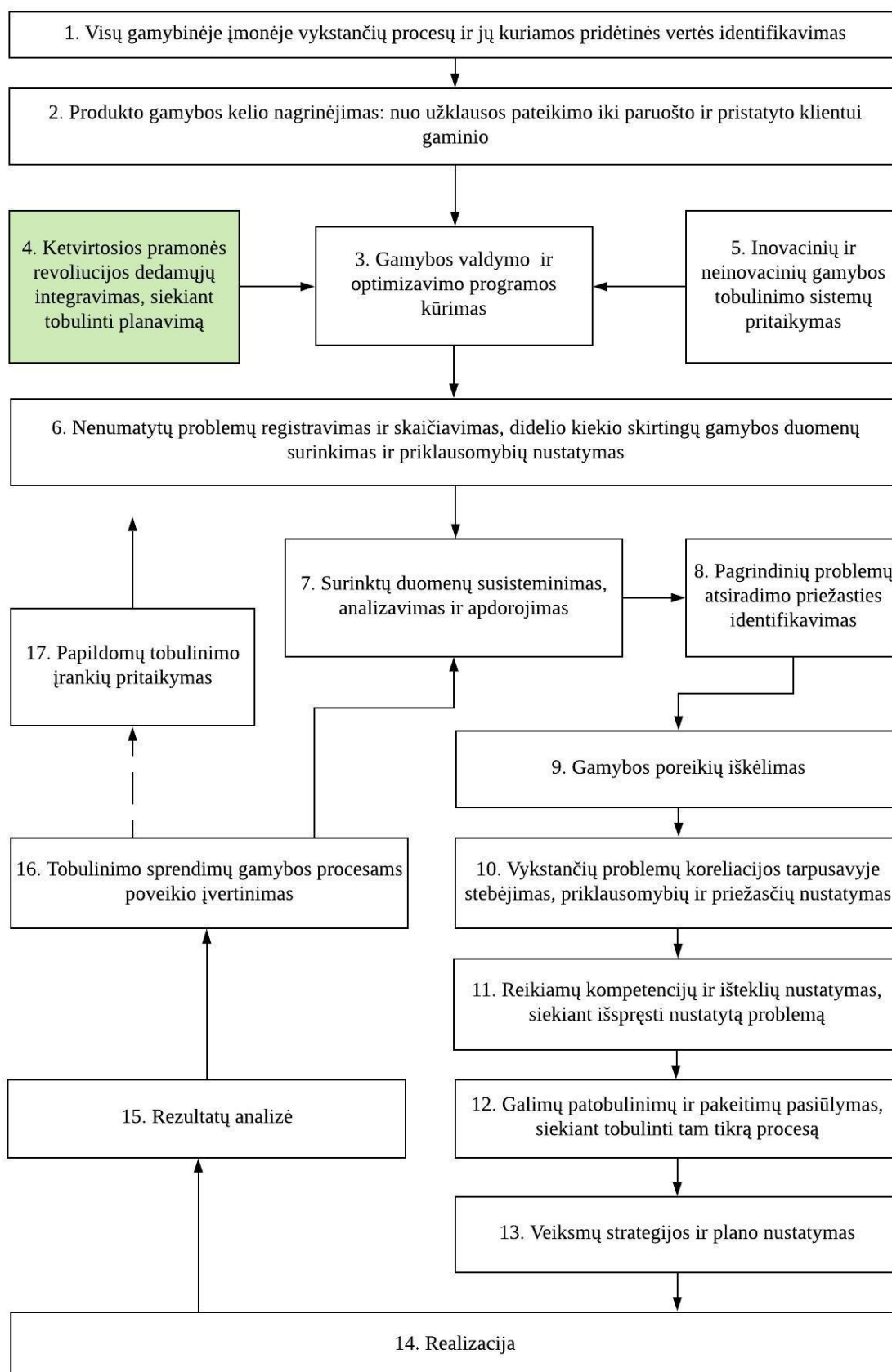
Remiantis skirtingų autorių planavimo procesų mokslinės literatūros analize, nagrinėjant gamybos planavimo technikas, rūšis, etapus bei technologines ir netechnologines gamybos valdymo tobulinimo galimybes, išanalizavus poligrafijos pramonės dedamąsias ir specifiškumą sudarytas tipinės poligrafijos pramonės įmonės planavimo proceso tobulinimo modelis (žr. 3.1 pav. 69p.).

Bet kurioje gamybinėje įmonėje norint pradėti tobulinti planavimo procesą, reikia identifikuoti visus gamybos procesus, jų kuriamą pridėtinę vertę ir poreikius (1). Svarbu įsigilinti, kas ir kaip vyksta, taip pat dėl kokių priežasčių procesai atliekami būtent taip, o ne kitaip. Atliekamos procesų korekcijos turi nepakenkti, o padėti įmonei tobulėti. Toliau yra nagrinėjamas produkto gamybos kelias: nuo užklauso iki paruošto produkto (2).

Pirmas svarbus žingsnis, vedantis planavimo funkcijų tobulinimo link (3), yra bendros programos kūrimas, kuri remtųsi procesų registravimo, tai yra monitoringo, programos principu, ir padėtų fiksuoti gamybos rodiklius. Tai daroma ne tam, kad rastume „kaltus“ ir atleistume suklydusius darbuotojus, bet tam, kad suprastume, kokios aplinkybės nulemia, jog atsiranda probleminių situacijų, ir išnagrinėti, kaip tokių problemų galima išvengti ateityje. Tiksliai skaičiuoti, kaip vyksta tam tikri procesai, ir ateityje atsižvelgti į kilusius nesklandumus bei nuolatos tobulinti tokia programą. Tokiu būdu aukščiausios grandies vadovai, turintys užtektinai įgaliojimų ir kompetencijų spręsti platų įvairių problemų spektrą, geriau matytų realias situacijas gamyboje ir gebėtų priimti reikiamus sprendimus remdamiesi gautais duomenimis.

Kuriant arba tobulinant monitoringo programą svarbu atsižvelgti į naujausias gamybos procesų optimizavimo galimybes ir tinkamai įvertinti gamybos procesų tobulinimo potencialą taikant ketvirtosios pramonės revoliucijos dedamąsias (4) bei tobulinant inovacines ir neinovacines gamybos sistemas (5).

Pasitelkus monitoringo programą (6) renkami didžiosios dalies skirtingų gamybos rodiklių duomenys. Surinkta informacija analizuojama ir susisteminama (7). Ieškoma tam tikro ryšio tarp vykstančių nenumatytų problemų ir (8) identifikuojamos problemų atsiradimo priežastys. Prieš pradedant nagrinėti tam tikrų procesų problemas, svarbu išryškinti gamybos poreikius (9) ir identifikuoti svarbiausius kriterijus, kurie turi būti tenkinami atliktus modifikacijas.



3.1 pav. Poligrafijos pramonės planavimo proceso tobulinimo modelis (sudaryta autorės)

Tam kad galima būtų labiau įsigilinti į problemos esmę ir suvokti, kaip ji veikia gamybos pajėgumus ir kokybę, svarbu tinkamai identifikuoti, kaip tarpusavyje koreliuoja esamų problemų priežastys (10).

Tikslai išnagrinėjus problemą, reikia nustatyti reikiamas kompetencijas ir išteklius, kurių reikia pasirinktai problemai spręsti (11).

Suformuluoti galimų patobulinimų ir pakeitimų pasiūlymus, kurie tinka problemai pašalinti ir tam tikriems procesams tobulinti (12). Svarbu įvertinti visus pasiūlymus ir atrinkti optimaliausią, kuris tenkins iškeltus poreikius.

Tada reikia parengti planą ir veiksmų strategiją (13), kad būtų realizuoti suformuluoti tobulinimo procesai (14). Realizacijos metu svarbu tinkamai įvertinti pirmus rezultatus, greitai analizuoti netikslumus ir taisyti spragas (15).

Nagrinėjant tobulinimo sprendimų poveikį gamybos procesams reikia greitai analizuoti pirmuosius bandymus tobulinti gamybos efektyvumą (16). Esant reikalui, galima įtraukti papildomus gamybos tobulinimo įrankius į bendrąją gamybos valdymo sistemą (17).

Tinkamai integruojant ketvirtosios pramonės revoliucijos dedamąsias bei inovacines ir neinovacines gamybos tobulinimo sistemas į šiuolaikinį gamybos valdymo procesą, galima išspręsti daug ne tik bendrų gamybinių problemų, pavyzdžiui, brokuotos produkcijos arba įrangos prastovų, bet ir padėti tobulinti gamybos planavimo funkcionalumą. Svarbiausias šiuolaikinės sėkmingos įmonės veiksmų algoritmas – nuolatinė procesų analizė, silpnų vietų nustatymas ir problemų sprendimas šiuolaikiniais įrankiais. Taip pat tam, kad būtų sėkmingai pritaikytos ir įgyvendintos gamybos planavimo tobulinimo idėjos, svarbu tinkamai parinkti ir sudominti visus darbuotojus, nes visi tobulinimo procesai turi būti atliekami komandoje, nes kiekvieno darbuotojo indėlis ir įdėtos pastangos vardan bendro tikslo yra ypač reikšmingi faktoriai siekiant bendro rezultato.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Remiantis atlikta mokslinės užsienio ir lietuvių autorių literatūros analize, informacijos ir duomenų rinkimu, analize, sisteminimu ir grafiniu vaizdavimu bei ekspertinės apklausos rezultatais suformuluotos tokios išvados:

1. Mokslinėje literatūroje gamybos planavimas apibrėžiamas įvairiai, apibendrinant galima teigti, kad gamybos planavimas – tai viena iš pagrindinių gamybos vadybos funkcijų, siejama su prognozavimu. Ją galima apibūdinti kaip tam tikrų priemonių ir būdų parinkimą bei taikymą siekiant įgyvendinti iškeltus tikslus. Kitaip tariant, gamybos planavimas – tai kryptingai veikiančios pastangos norint kontroliuoti ir valdyti gamybos procesus, siekiant laiku vykdyti iškeltus tikslus.

2. Išnagrinėjus visas pagrindines planavimo problemas, galima daryti išvadą, kad gamybos planavimas yra be galo sudėtingas procesas, priklausantis nuo daugelio dedamųjų: planavimo programos, plano darbų koregavimo, realios situacijos suvokimo, gaminamos produkcijos specifikos, darbo įrenginių techninės charakteristikos, neplanuotų gamybos lūžimų ir strigimų, darbuotojų mokymų ir motyvavimo, naudojamų medžiagų įvairovės ir pardavimų skyriaus darbuotojų įtraukimo į gamybos specifiškumą.

3. Prasidėjus ketvirtajai pramonės revoliucijai, kuri remiasi skaitmeninimo technologijomis, dirbtiniu intelektu, kiber-fizikinėmis savybėmis, išmaniaisiais sensoriais, didžiaisiais duomenimis, internetinėmis ir išmaniųjų debesų platformomis bei žmonių ir mašinų sąsajomis, reikia tinkamai integruoti šias dedamąsias į gamybos procesų valdymą, kad būtų galima optimizuoti ir tobulinti poligrafijos pramonės procesus.

4. Nagrinėjant planavimo tobulinimo aspektus nustatyta inovacinių netechnologinių gamybos valdymo tobulinimo metodų (pvz., „lean“ metodai), kurių taikymas optimizuoja ir efektyviną gamybos procesus. Svarbu tinkamai suprasti visų šių metodų vertę ir pritaikymo galimybes.

5. Norint didinti poligrafijos gamybos sektoriaus efektyvumą svarbu gamybos vadyboje naudoti naujausias technologijas, robotizuoti gamybos linijas, kur būtų eliminuotas žmogiškasis faktorius. Remiantis ekspertine apklausa galima teigti, kad didžioji dalis nesklandumų organizuojant gamybos procesus poligrafijos įmonėse įvyksta dėl žmogiškojo faktoriaus ir netikėtų mašinų gedimų: klientai neatidžiai formuoja užsakymą arba vėluoja pateikti failus (38 %), darbuotojai tampa nedarbingi (24 %), stringa ir lūžta mašinos (20 %).

6. Išnagrinėjus ekspertų apklausos rezultatus ir įvertinus poligrafijos įmonių problemas, kurios galėtų riboti gamybos planavimo tobulinimą, išskirti tokie aspektai: investicijų trūkumas (34 %), specialistų trūkumas (22 %) ir žinių trūkumas (16 %). O išanalizavus priemones, kurios padėtų

išspręsti planavimo problemas arba jas sumažinti iki minimumo, nustatyta, kad nauja programinė įranga (42 %), nauji kvalifikuoti darbuotojai (21 %) ir komandos motyvacija (19 %) būtų pagrindinė varomoji jėga, padedanti tobulinti gamybos planavimo funkcijas.

7. Ekspertų teigimu, pritaikius gamybos planavimo programą, paremtą skaitmeninėmis technologijomis: dirbtiniu intelektu (31 %), išmaniaisiais jutikliais (25 %) ir programine įranga (24 %), galima būtų planuoti maksimaliai sklandžiai, sumažėtų pasikartojančių klaidų ir padidėtų gamybos rodikliai. Integruojant naujausias technologines galimybes į valdymo ir gamybos grandis, galima pasiekti pranašumo organizuojant, planuojant ir kontroliuojant gamybos procesus.

Pasiūlymai:

1. Poligrafijos įmonėms reikėtų taikyti poligrafijos pramonės gamybos planavimo tobulinimo modelį, kad būtų galima priimti sprendimus dėl gamybinių procesų veiklos ir planų realizacijų tobulinimo bei gamybinių procesų optimizacijos.
2. Diegiant matematiniais metodais ir algoritmais pagrįstas gamybos įrengimų stebėjimo ir efektyvumo skaičiavimo programas (pvz., „Horas OEE“) galima nuodugniai išanalizuoti visus gamybos nuostolius, nustatyti, kurie gamybos procesai gali būti tobulinami, ir tiksliai suskaičiuoti nuostolius. Analizuojant tiksliais klaidas svarbu padaryti tinkamas išvadas ir nebekartoti klaidų ateityje. Tipinės poligrafijos įmonės „Horas OEE“ programos duomenų analizė parodė, kad nedidelės investicijos diegiant naujas įrangos dalis gali atsipirkti labai greitai ir veikti sklandžiai ir optimaliai.
3. Siūlomas poligrafijos pramonės gamybos planavimo tobulinimo modelis leidžia priimti sprendimus, susijusius su gamybos planavimo proceso efektyvumu, ir, įvertinus naujausius sprendimus, tobulinti gamybos procesų valdymą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Anil Kumar, S. & Suresh, N. (2008). *Production and Operations Management*. New Delhi.
- Armstrong, J. S. (1982). The Value of Formal Planning for Strategic Decisions: Review of Empirical Research, University of Pennsylvania.
- Arora, K. C. (2004). *Production And Operations Management*. Laxmi Publications: Firewall Media ISBN 8170085810
- Ašmontienė, V. (2018). *Ketvirtoji pramonės revoliucija. Kokia ji?* Paskaitų medžiaga. Prieiga per internetą: http://www.lait40.eu/wp-content/uploads/2017/02/Lait4.0_
- Bagdžiūnienė, V. (2011). *Įmonių veiklos planavimas ir analizė*. Vilnius: Conto litera.
- Barinov, V. A. (2001). Planavimas versle: Mokomoji knyga. (Rusų k.)
- Boca, G. (2011). „*Kaizen*“ method in production management: North University Baia Mare.
- Butkus, F. S. (2002). Operatyvus įmonės veiklos valdymas. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika ISBN 9986-05-509-1.
- Cichos, D., Aurich J.C. (2015). Support of engineering changes in manufacturing systems by production planning and control methods. *Science Direct Manufacturing systems CIRP 41* (2016) 165-170
- Colijn, A. (2013). *Automating and Improving the printing Planning process*, University of Twente. Prieiga per internetą: https://essay.utwente.nl/63892/1/Final_report.pdf
- Diez, J. V., Ordieres, J. & Nuber, G. (2015). The „Hoshi Kanri“ tree. Cross-Plant Lean Shopfloor Management. *Science Direct. Procedia CIRP 32*, 150-155. doi: 10.1016/j.procir.2015.02.120
- Dunn, T. (2015). OEE Effectiveness. *Manufacturing Flexible Packaging 8*, 77-85. doi: 10.1016/B978-0-323-26436-5.00008-4
- Eliyahu, M. G. & Cox, J. (2004). *Tikslas. Tobulėjimo procesas*. Antrasis leidinys. Vilnius: R grupė.
- Gayialis, S. P. & Tatsiopoulos, I.P. (2004). Design of an IT-driven decision support system for vehicle routing and scheduling, *European Journal of Operational Research*, 152(2). 382-398.
- Giedraitis, A. (2015). Gamybos proceso kontrolės sistema gamybos įmonėje – vadovų ir vykdytojų nuomonių tyrimas, *Region Formation and Development Studies*. No. 1 (15), 47-55. Klaipėda: KU.
- Gineitienė, Z. (2008). *Verslo kūrimas ir valdymas*. Vadovėlis. Vilnius: Rosma
- Gupta, V. (2015). „*Lean*“ manufacturing: a review, Panniwala Mota, ISSN: 2321-774X.
- Hazar hamad hussain, 2014. Time management tools and techniques for project management, socio-economic research bulletin.

- Horas OEE internetinis puslapis. [žiūrėta 2019-01-14]. Prieiga per internetą: <<http://www.horasoe.eu/>>.
- Imai, M. (1991). „*Kaizen*“: *The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Education, New York.
- Immonen, N. (2016). *Implementation of 5S Methodology*. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences .
- Iovene, M., Fernández de Córdoba, G., Romice, O. & Porta, S. (2017). Towards informal planning: Mapping the evolution of spontaneous settlements in time. *24th ISUF International Conference - City and Territory in the Globalization Age*. Universitat Politècnica de València,.545-557. ISBN 9788490485743
- Jančiauskas, B., Maceika, A., Strazdas, R., Toločka, E. ir Zabelavičienė, I. (2012). *Pramonės įmonių valdymas: planavimas, organizavimas, vadovavimas: mokomoji knyga*. Vilnius: Technika.
- Jimenez, P., Diez, J. & Ordieres, J. (2016). „Hoshi Kanri“ visualization with Neo4j. Empowering Leaders to operationalize „lean“ Structural Networks. *Science Direct*, At Patras, Greece, 55, 284-289.
- Johnson, S. (2019). *What Is the Meaning of Organizational Strategy?* Small Business - Chron.com, <http://smallbusiness.chron.com/meaning-organizational-strategy-59427.html>.
- Jonsson, P. & Mattsson, S-A. (2009). *Manufacturing, Planning and Control*, McGraw-Hill Education, Berkshire.
- Jurkov, S. & Jurkova, T. (2006). *Įmonių veiklos ekonomika*. Vadovėlis. Rusų k.
- Kameniceris S., Kontorovičius, V. ir Piščiulinas, G. (1970). *Pramonės įmonių organizavimas ir planavimas*. Vadovėlis ekonomikos institutams ir fakultetams. Vilnius: Mintis.
- Kipphan, H. (2001). *Handbook of Print Media*. Technologies and Production Methods. Berlin: Springer-Verlag Heidelberg.
- Kjellsdotter, L.I. (2012). Shop floor characteristics influencing the use of advanced planning and schedulingsystems. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 23(6), 452-467.
- Klipp, P. (2014). *Getting Started with „Kanban“*. [žiūrėta 2019-03-19]. Prieiga per internetą: <https://kanbanery.com/ebook/GettingStartedWithKanban.pdf>
- Koch, A. (2008). *OEE for the Production Team*. (1st edition), Makigami. ISBN 978-90-78210-08-5.
- Košeliova, T.N. (2010). *Įmonės veiklos organizavimas*. Vadovėlis [žiūrėta 2019-02-24]. Prieiga per internetą: <https://www.spbume.ru/file/pages/79/kosheleva_pred.pdf>.
- Kul Narsingh, S. (1997). *Organizational management*, Kathmandu Bhagawati Prakashan, Nepal

- Lamond, D. (2004). A Matter of Style: Reconciling Henri and Henry. *Management Decision* 42(2) 330-356. doi:10.1108/00251740410513845
- Lester, A. (2014). *Project Management, Planning and Control*, Elsevier.
- Liebler, J. G. & McConnell, C. R. (2012). *Management Principles for Health Professionals*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Liza Groenendijk, 2003. Planning and management tools, The Netherlands.
- Mandelker, D. R., Brown, C.N., Meck, S., Merriam, D.H., Salsich Jr. P.H., Stroud, N.E. & Tappendorf, J.A. (2011). *Planning and Control of Land Development: Cases and Materials*. Fourth edition, Lexis Publishing. ISBN-13: 978-1422481639.
- Martinkus, B., Vaičiūnas, G. & Venskys, R. (2000). *Gamybos vadyba: vadovėlis*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Martinkus, B., Žičkienė (2006). *Verslo organizavimas*: Šiaulių universiteto leidykla.
- Mizaraitė, D. (2005). *Vadyba ir verslo ekonomika*. Kaunas: Girionys
- Moginov, R. G. (2008). *Poligrafinės pramonės savybės. Šiuolaikiniai projektavimo sprendimų būdai*: Vadovėlis. Maskva: MGUP
- O'Donovan, K. (2017). *20 Inspiring Vision Statement Examples* (2017 Updated). [žiūrėta 2019-01-16]. Prieiga per internetą: <http://www.lifehack.org/articles/work/20-sample-vision-statement-for-the-new-startup.html>
- Petryla, K. (2018). „Lean“ ir apribojimų teorija: Priešai ar draugai? Vilnius: Didakta ISBN 978-609-442-109-9
- Rimkuvienė, S. ir Tamošaitienė, J. (2012). Verslo planavimas ir organizavimas. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika. Prieiga per internetą: http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1587/1/1437_Rimkuviene_Verslo_WEB.pdf.
- Sammut-Bonnici, T. (2015). *PEST analysis*, University of Malta.
- Sammut-Bonnici, T. (2015). *SWOT Analysis*, University of Malta.
- Sanders, A., Elangeswaran, C. and Wulfsberg, J. (2016). Industry 4.0 implies „lean“ manufacturing in industry 4.0 function as enablers for „lean“ manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management JIEM*, 2016-9(3), 811-833.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business: World Economic Forum.
- Sharma, Deepak; Sharma Deepa & Sharma, J.P. (2014). Production planning and control. *International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET)*, 3(6), 319-321. ISSN 2278 – 0882
- Shingo, S. & Dillon, P. A. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED Method*, 384 p. ISBN 9780915299034

- Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*. 336 p. ISBN-10: 0915299070
- Sidaravičius, J. D. (2012). *Spausdinimo medžiagos*. Laboratorinių darbų metodikos nurodymai. Vilnius: Technika.
- Sidaravičius, J. D. (2012). *Spausdinimo procesų technologija*. Laboratorinių darbų metodikos nurodymai. Vilnius: Technika.
- Society for Human Resource Management (SHRM), (2018). *Mission & Vision Statements: What is the difference between mission, vision and values statements?* Prieiga per internetą: <https://www.shrm.org/resourcesandtools/tools-and-samples/hr-qa/pages/isthereadifferencebetweenacompany'smission,visionandvaluestatements.aspx>
- Stephen D. Gantz, & Daniel R. Philpott, (2012). *FISMA and the Risk Management Framework: The New Practice of Federal Cyber Security*. Syngress: 1 edition. ISBN-13: 978-1597496414
- Stretton, A. (2015). Series on general management functions and activities, and their relevance to the management of projects: Management Leading Function and Activities. *PM World Journal*.(4), 1-13
- Stungurienė S. (2010). *Operacijų valdymas*. Vilnius: TEV
- Šutinyš, E. (2017). *Baigiamųjų magistro darbų metodiniai nurodymai*. Mechatronika ir robotika, Spaudos inžinerija, Mechatroninės sistemos, Mechatronika. Vilnius: Technika.
- Taylor, B. W. & Russell, R. S. (2011). *Operations management*. Vadovėlis. Prieiga per internetą: [http://jtelen.free.fr/0MARINE%20bouquins/\[Roberta_S._Russell,_Bernard_W._Taylor\]_Operations\(Bookos.org\).pdf](http://jtelen.free.fr/0MARINE%20bouquins/[Roberta_S._Russell,_Bernard_W._Taylor]_Operations(Bookos.org).pdf)
- Taylor, F. W. (2005). *Moksliniai valdymo principai*. Vilnius, ISBN 9955-501-83-9
- Tang, H. (2019). A new method of bottleneck analysis for manufacturing systems. *Science Direct. Manufacturing Letters* 19, 21-24. doi: 10.1016/j.mfglet.2019.01.003.
- Trstenjak, M. & Cosic, P. (2017). Process planning in Industry 4.0 environment. *Science Direct. Procedia Manufacturing* 11, 1744-1750. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.303
- Ulutas, B. (2011). An application of SMED Methodology. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 79; 100-103
- Vasiliauskas, A. (2006). *Strateginis valdymas*. Enciklopedija. Vilnius.
- Venskuskas, R. (2007). *Pramonės organizacijos pagrindai*. Technologija: Kaunas.
- Vollmann, E. T., Berry, W. L., Whybark, C. P., Jacobs, C. P. (2005). *Manufacturing Planning and Control for Supply chain management*, McGraw- Hill Education, Singapore.

Ward, S. (2018). *50 Mission Statement Examples from Businesses That Get It Right*. [žiūrėta 2018-12-14]. Prieiga per internet: <http://yourbrandvox.com/blog/2014/5/12/business-mission-statement-examples>

Zakarevičius, P. (2003). *Pokyčiai organizacijose: priežastys, valdymas, pasekmės*. Kaunas.

Zimina, L. J. (2007). Vidinio įmonės planavimo uždavinių sprendimai. (Rusų k.)

Zinkevičiūtė, V. & Vasiliauskas, A. (2013). *Gamybos logistika. Gamybos vadyba*. Klaipėda: Socialinių mokslų kolegija.

Žikevičiūtė, E. ir Zabieliavičienė, I. (2012). Geresnio gamybinių pajėgumų naudojimo priemonės. *Mokslas – Lietuvos ateitis: verslas XXI amžiuje*, 4(3), 268-273. doi:10.3846/mla.2012.42

Žvinklys, J. & Vabalas, E. (2006). *Įmonės ekonomika: studentams ir verslininkams*: Mokomoji knyga - 2-asis papild. leid. Vilnius, Vilniaus aukštoji mokykla. ISBN 9955-528-11-7.

PRIEDAI

A Priedas

Ekspertų apklausos vertinimas

Aspektai	1 ekspertas	2 ekspertas	3 ekspertas	4 ekspertas	5 ekspertas	6 ekspertas	7 ekspertas	8 ekspertas	Vidurkis
Sunkiausiai planuojamų poligrafijos procesų vertinimas, proc.									
Darbai po spausdinimo	45	30	35	45	40	50	40	30	39%
Darbai prieš spausdinimą	20	35	30	25	30	40	30	30	30%
Užsakymo forminimas	15	20	20	15	20	10	20	30	19%
Spausdinimas	20	15	15	15	10	0	10	10	12%
Gamybos sutrikimų, dėl kurie dažniausiai nukrypstama nuo plano vertinimas, proc.									
Kliento failų vėlavimas	35	40	45	30	40	30	35	50	38%
Darbuotojų nedarbingumas	10	30	25	20	20	35	30	20	24%
Mašinų strigimai, lūžimai	20	20	15	20	25	20	15	20	20%
Žaliavų vėlavimas	20	5	5	20	10	10	15	10	12%
Technologiniai neatitikimai	15	5	10	10	5	5	5	0	6%
Įmonės problemų, kurios galėtų riboti planavimo tobulinimą, vertinimas, proc.									
Investicijų stygius	30	40	45	20	45	30	35	30	34%
Specialistų trukumas	25	20	10	15	30	30	25	20	22%
didelis užimtumas	15	20	15	25	15	20	20	15	18%
Žinių trukumas	20	15	20	20	5	10	20	15	16%
Žmogiškieji ištekliai	10	5	10	20	5	10	0	20	10%
Priemonių, kurios padėtų išspręsti, sumažinti planavimo problemas, vertinimas, proc.									
Nauja programinė įranga	40	45	45	30	40	45	55	35	42%
Nauji kvalifikuoti specialistai	20	10	15	30	30	10	25	25	21%
Komandos motyvacija	25	20	20	25	20	15	10	20	19%
Darbuotojų mokymai	15	20	20	10	10	20	10	10	14%
Griežtų terminų įvedimas	0	5	0	5	0	10	0	10	4%
Skaitmeninių technologijų, kurios padėtų tobulinti planavimo procesą, vertinimas, proc.									
Dirbtinis intelektas	25	30	20	40	45	30	25	30	31%
Sumanūs jutikliai	30	35	20	10	25	15	35	30	25%
Programinė įranga	30	20	30	30	20	15	15	35	24%
Daiktų internetas	10	10	20	10	5	20	10	5	11%
Didieji duomenys	5	5	10	10	5	20	15	0	9%

B Priedas

Horas OEE programos rugsėjo mėnesio duomenys

Darbai	Spaudos pradžia	Spaudos pabaiga	Lankas	Pasiruošimo laikas	Pritaikymo laikas	Popieriaus GMS	Popieriaus matmenys s/ruono plotis	Lankų pusė	Atspaudų kiekis užsakyme	Pasiruošimo atspaudų kiekis	Pritaikymo atspaudų kiekis	Tiražo atspaudai (NETO)	Tiražo atspaudai (BRUTO)	Tiražo laikas (NETO)	Vidutinis kiekis per valandą (Tiražo)
1	2018-09-01 07:45:26	2018-09-01 10:10:42	2	00:53:38	00:26:40	55	840 x 630	AB	470	160	7,233	25,498	32,891	01:00:20	25,357
2	2018-09-01 10:10:43	2018-09-01 11:47:19	1	00:27:59	00:13:40	55	840 x 630	AB	470	206	5,752	23,399	29,357	00:54:20	25,839
3	2018-09-01 11:47:20	2018-09-01 14:27:34	2	00:34:58	00:18:40	55	840 x 630	AB	37,900	0	3,531	38,906	42,437	01:23:40	27,901
4	2018-09-01 14:27:40	2018-09-01 16:30:15	1	00:35:19	00:00:20	55	840 x 630	AB	37,900	1,718	156	39,680	41,554	01:25:20	27,900
5	2018-09-03 09:32:46	2018-09-03 17:09:00	1	00:58:59	00:11:40	65	860 x 630	AB	7,660	2,289	3,429	8,237	13,955	00:22:40	21,804
6	2018-09-03 17:06:46	2018-09-03 18:34:15	2	00:43:19	00:18:40	65	860 x 630	AB	7,660	174	4,675	8,374	13,223	00:23:20	21,533
7	2018-09-03 18:31:46	2018-09-03 19:33:32	3	00:20:39	00:13:40	65	430 x 630	AB	7,660	29	4,009	8,795	12,833	00:24:20	21,686
8	2018-09-03 22:06:09	2018-09-03 23:42:19	5	00:51:39	00:00:20	42	860 x 630	AB	25,010	9,870	150	19,467	29,487	00:43:40	26,749
9	2018-09-03 23:42:20	2018-09-04 00:58:21	2	00:18:16	00:14:20	55	820 x 630	AB	7,400	52	2,830	7,859	10,760	00:19:00	24,818
10	2018-09-04 00:58:22	2018-09-04 01:42:23	1	00:20:52	00:01:40	55	820 x 630	AB	7,400	2,273	694	7,842	10,809	00:19:00	24,764
11	2018-09-04 01:39:46	2018-09-04 02:27:38	2	00:22:58	00:04:40	55	820 x 630	AB	6,600	662	1,944	7,829	10,435	00:19:20	24,297
12	2018-09-04 02:27:48	2018-09-04 03:10:32	1	00:24:44	00:00:20	55	820 x 630	AB	6,600	3,036	139	6,975	10,150	00:17:00	24,618
13	2018-09-04 03:10:33	2018-09-04 03:45:17	2	00:12:05	00:12:40	55	820 x 630	AB	4,100	0	3,478	3,349	6,827	00:08:20	24,113
14	2018-09-04 03:43:26	2018-09-04 04:18:25	1	00:16:22	00:06:20	55	820 x 630	AB	4,100	12	1,870	4,806	6,688	00:12:00	24,030
15	2018-09-04 04:18:26	2018-09-04 06:03:37	2	00:44:52	00:09:40	42	860 x 630	AB	20,600	75	2,042	21,174	23,291	00:49:00	25,927
16	2018-09-04 06:01:46	2018-09-04 07:32:38	1	00:30:59	00:09:20	56	800 x 630	AB	20,600	151	3,096	21,375	24,622	00:49:40	25,822
17	2018-09-04 07:33:00	2018-09-05 03:38:08	1	01:07:05	00:16:00	52	860 x 630	AB	400,000	611	4,928	417,763	423,302	15:44:00	26,553
18	2018-09-05 03:38:20	2018-09-05 17:35:10	2	00:56:19	00:16:40	50	630 x 630	AB	265,200	286	3,710	293,440	297,528	11:12:00	26,200
19	2018-09-05 17:31:46	2018-09-06 20:43:05	1	01:12:19	00:09:00	52	860 x 630	AB	530,000	182	3,285	549,853	553,320	19:36:40	28,038
20	2018-09-07 00:48:20	2018-09-07 09:54:30	2	00:32:59	00:10:20	52	880 x 630	AB	190,000	102	3,190	204,454	207,746	07:24:00	27,629
21	2018-09-07 09:54:43	2018-09-07 19:19:07	1	00:33:39	00:05:00	52	880 x 630	AB	190,000	446	2,298	199,802	202,546	07:24:20	26,980
22	2018-09-07 19:19:11	2018-09-08 07:03:48	1	01:12:58	00:11:20	52	430 x 630	AB	638,531	1,067	4,129	273,394	278,590	09:32:20	28,661
23	2018-09-08 07:03:49	2018-09-08 09:11:12	2	01:14:58	00:11:20	43	840 x 630	AB	6,170	58	2,576	7,652	10,286	00:26:00	17,658
24	2018-09-08 09:11:13	2018-09-08 12:34:44	1	00:55:39	00:42:20	45	420 x 630	AB	6,170	740	7,177	3,805	11,722	00:10:40	21,403
25	2018-09-08 12:34:45	2018-09-08 15:02:04	1	00:39:18	00:16:40	65	860 x 630	AB	9,700	1,531	4,966	10,415	16,912	00:28:40	21,799
26	2018-09-08 15:00:34	2018-09-08 16:20:14	2	00:45:39	00:04:20	65	430 x 630	AB	9,700	1,091	1,559	10,455	13,105	00:29:00	21,631
27	2018-09-11 19:56:51	2018-09-12 02:57:54	3	00:27:38	00:27:20	43	840 x 630	AB	50,000	152	4,420	54,870	59,447	03:16:20	26,768
28	2018-09-12 02:54:14	2018-09-12 06:03:36	2	00:29:39	00:03:20	43	840 x 630	AB	50,000	584	1,111	51,861	53,556	02:36:00	19,947
29	2018-09-12 06:03:37	2018-09-12 09:44:08	1	00:16:59	00:03:00	43	840 x 630	AB	50,000	436	1,000	56,405	57,841	03:02:20	18,561
30	2018-09-12 09:44:14	2018-09-13 18:29:51	1	00:20:59	00:19:20	52	860 x 630	AB	530,000	0	6,428	279,730	286,211	10:25:20	26,840
31	2018-09-13 18:29:53	2018-09-14 09:39:52	1	03:07:38	00:23:20	52	410 x 630	AB	600,000	684	5,806	193,503	199,993	08:42:00	22,242
32	2018-09-14 09:36:54	2018-09-14 12:23:04	2	00:53:39	00:15:40	55	840 x 630	AB	25,500	113	4,628	29,354	34,095	01:09:00	25,525
33	2018-09-14 12:23:06	2018-09-14 14:18:00	1	00:25:09	00:00:20	55	840 x 630	AB	25,500	2,278	150	27,208	29,636	01:00:40	26,909
34	2018-09-14 14:18:02	2018-09-14 15:39:09	2	00:23:39	00:50:20	55	840 x 630	AB	20,600	71	21,667	3,114	24,852	00:07:20	25,478
35	2018-09-14 15:39:10	2018-09-14 17:00:15	1	00:24:19	00:06:00	55	840 x 630	AB	20,600	102	1,532	22,103	23,737	00:49:20	26,882
36	2018-09-14 17:17:18	2018-09-15 06:05:07	1	00:51:39	00:00:40	52	430 x 630	AB	645,044	2,029	278	313,491	315,798	10:52:20	28,834
37	2018-09-15 06:01:34	2018-09-15 11:13:44	1	00:50:59	01:25:20	43	840 x 630	AB	2,250	651	14,926	99	15,676	00:00:40	8,910
38	2018-09-15 11:13:45	2018-09-15 13:49:34	2	00:39:39	00:15:20	55	840 x 630	AB	31,000	120	4,892	33,356	38,384	01:09:00	29,005
39	2018-09-15 13:49:45	2018-09-15 15:19:26	1	00:15:59	00:05:40	55	840 x 630	AB	31,000	17	2,216	33,847	36,080	01:08:00	29,865
40	2018-09-15 15:19:27	2018-09-15 16:57:38	2	00:16:39	00:07:00	55	840 x 630	AB	34,600	11	2,439	36,707	39,157	01:13:40	29,897
41	2018-09-15 16:57:40	2018-09-15 18:37:06	1	00:19:59	00:05:20	55	840 x 630	AB	34,600	56	2,149	36,637	38,842	01:13:40	29,840
42	2018-09-17 21:00:00	2018-09-18 02:13:01	5	00:06:39	00:33:40	43	840 x 630	AB	25,010	81	8,461	24,028	33,455	00:58:00	24,857
43	2018-09-18 02:13:03	2018-09-18 03:41:16	4	00:15:19	00:10:00	43	840 x 630	AB	25,010	15	3,654	26,063	29,732	01:02:40	24,954
44	2018-09-18 03:41:17	2018-09-18 22:49:23	1	00:25:44	00:01:20	52	860 x 630	AB	400,000	3,274	623	418,370	422,267	14:58:40	27,933
45	2018-09-18 22:49:25	2018-09-19 12:08:59	1	00:41:19	00:15:00	50	630 x 630	AB	279,000	0	4,536	286,985	291,790	10:26:20	27,492
46	2018-09-19 13:05:34	2018-09-20 12:23:05	1	00:20:00	00:20:20	52	860 x 630	AB	530,000	0	8,950	545,080	554,030	19:13:00	28,365
47	2018-09-20 12:23:18	2018-09-20 14:24:08	2	00:32:42	00:22:00	55	840 x 630	AB	7,400	213	6,504	8,194	14,911	00:22:40	21,690
48	2018-09-20 14:22:14	2018-09-20 15:16:51	1	00:31:19	00:00:40	55	840 x 630	AB	7,400	2,043	245	7,947	10,232	00:22:20	21,342
49	2018-09-20 15:16:52	2018-09-20 16:10:36	2	00:32:19	00:00:20	55	820 x 630	AB	290	2,630	122	7,297	10,049	00:20:00	21,891
50	2018-09-20 16:10:37	2018-09-20 17:02:11	1	00:24:19	00:06:00	55	820 x 630	AB	290	105	1,668	7,571	9,344	00:21:00	21,631
51	2018-09-20 17:02:27	2018-09-20 18:54:35	4	00:55:19	00:06:00	60	820 x 630	AB	520	1,563	1,935	15,749	19,247	00:39:40	23,822
52	2018-09-20 18:54:40	2018-09-20 19:57:30	3	00:19:59	00:06:20	60	820 x 630	AB	520	69	1,781	14,775	16,625	00:35:40	24,855
53	2018-09-20 20:00:00	2018-09-20 21:04:57	2	00:19:59	00:00:20	60	820 x 630	AB	520	0	139	11,623	16,667	00:28:00	24,906
54	2018-09-20 21:05:02	2018-09-20 22:04:31	1	00:17:19	00:08:00	60	820 x 630	AB	520	38	2,627	13,956	16,621	00:33:40	24,872
55	2018-09-20 22:04:33	2018-09-21 05:30:51	1	00:10:18	00:15:40	50	840 x 630	AB	137,400	137	5,298	140,568	146,024	05:26:20	25,845
56	2018-09-21 05:30:52	2018-09-21 06:35:52	2	00:47:19	00:01:20	43	840 x 630	AB	6,170	3,894	489	5,673	10,056	00:15:40	21,726
57	2018-09-21 06:35:53	2018-09-21 07:45:16	1	00:44:19	00:02:00	45	420 x 630	AB	6,170	4,371	24	6,785	11,180	00:21:40	18,789
58	2018-09-21 13:36:35	2018-09-22 08:58:50	1	01:05:29	00:15:20	54	440 x 630	AB	610,000	0	6,389	435,788	447,987	16:45:20	26,009
59	2018-09-24 17:57:15	2018-09-24 22:31:55	1	00:36:19	01:04:40	43	840 x 630	AB	1,570	942	7,789	207	9,096	00:01:00	12,420
60	2018-09-24 22:29:14	2018-09-25 02:13:00	5	01:07:39	00:11:00	43	840 x 630	AB	25,000	1,154	3,437	28,460	33,051	01:13:20	23,285
61	2018-09-25 02:10:14	2018-09-25 03:50:14	4	00:22:59	00:16:40	43	840 x 630	AB	25,000	51	5,456	26,547	32,054	00:59:40	26,695
62	2018-09-25 03:50:15	2018-09-25 05:05:58	2	00:37:59	00:04:40	43	840 x 630	AB	11,439	537	1,630	12,918	15,085	00:32:40	23,727
63	2018-09-25 05:05:59	2018-09-25 05:55:34	1	00:13:19	00:04:20	43	840 x 63								

B Priedo tęsinys

Horas OEE programos rugsėjo mėnesio duomenys

Dorbi	Produktas	Popieriaus rūšis	Pasiruošimo ir pritaikymo atspaudų kiekis	Pasiruošimo ir pritaikymo laikas	GSM didėjant	GSM mažėjant	GSM nesikeičia	Rulono pločiui didėjant	Rulono pločiui mažėjant	Rulono plotis nesikeičia
1	A4 (Portrait)	MFS	630	10:10:42	-	-	-	-	-	-
2	A4 (Portrait)	MFS	676	11:47:19	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
3	A4 (Portrait)	MFS	37,900	14:27:34	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
4	A4 (Portrait)	MFS	39,618	16:30:15	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
5	A4 (Portrait)	LWC	9,949	17:09:00	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
6	A4 (Portrait)	LWC	7,834	18:34:15	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
7	A4 (Portrait)	LWC	7,689	19:33:32	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
8	A4 (Portrait)	MF standart	34,880	23:42:19	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
9	A4 (Portrait)	MFS	7,452	00:58:21	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
10	A4 (Portrait)	MFS	9,673	01:42:23	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
11	A4 (Portrait)	MFS	7,262	02:27:38	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
12	A4 (Portrait)	MFS	9,636	03:10:32	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
13	A4 (Portrait)	MFS	4,100	03:45:17	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
14	A4 (Portrait)	MFS	4,112	04:18:25	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
15	A4 (Portrait)	MF standart	20,675	06:03:37	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
16	A4 (Portrait)	SC A	20,751	07:32:38	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
17	A4 (Portrait)	SC A	400,611	03:38:08	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
18	A4 (Portrait)	SC A	265,486	17:35:10	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
19	A4 (Portrait)	MFS	530,182	20:43:05	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
20	A4 (Portrait)	MFS	190,102	09:54:30	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
21	A4 (Portrait)	MFS	190,446	19:19:07	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
22	A4 (Portrait)	MFS	639,598	07:03:48	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
23	A4 (Portrait)	MF Standart	6,228	09:11:12	-	-	GSM nesikeičiant	-	Rulono plotis mažėjant	-
24	A4 (Portrait)	MF Standart	6,910	12:34:44	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
25	A4 (Portrait)	LWC	11,231	15:02:04	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
26	A4 (Portrait)	LWC	10,791	16:20:14	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
27	A5 (Portrait)	MF Standart	50,152	02:57:54	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
28	A5 (Portrait)	MF Standart	50,584	06:03:36	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
29	A5 (Portrait)	MF Standart	50,436	09:44:08	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
30	A4 (Portrait)	MFS	530,000	18:29:51	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
31	A4 (Portrait)	SC A	600,684	09:39:52	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
32	A4 (Portrait)	MFS	25,613	12:23:04	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
33	A4 (Portrait)	MFS	27,778	14:18:00	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
34	A4 (Portrait)	MFS	20,671	15:39:09	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
35	A4 (Portrait)	MFS	20,702	17:00:15	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
36	A4 (Portrait)	MFS	647,073	06:05:07	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
37	A5 (Portrait)	MF Standart	2,901	11:13:44	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
38	A4 (Portrait)	MFS	31,120	13:49:34	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
39	A4 (Portrait)	MFS	31,017	15:19:26	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
40	A4 (Portrait)	MFS	34,611	16:57:38	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
41	A4 (Portrait)	MFS	34,656	18:37:06	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
42	A4 (Portrait)	MF Standart	25,091	02:13:01	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
43	A4 (Portrait)	MF Standart	25,025	03:41:16	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
44	A4 (Portrait)	SC A	403,274	22:49:23	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
45	A4 (Portrait)	SC A	279,000	12:08:59	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
46	A4 (Portrait)	MFS	530,000	12:23:05	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
47	A4 (Portrait)	MFS	7,613	14:24:08	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
48	A4 (Portrait)	MFS	9,443	15:16:51	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
49	A4 (Portrait)	MFS	2,920	16:10:36	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
50	A4 (Portrait)	MFS	395	17:02:11	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
51	A4 (Portrait)	LWC	2,083	18:54:35	-	-	GSM nesikeičiant	Rulono plotis didėjant	-	-
52	A4 (Portrait)	LWC	589	19:57:30	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
53	A4 (Portrait)	LWC	520	21:04:57	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
54	A4 (Portrait)	LWC	558	22:04:31	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
55	A4 (Portrait)	SC A	137,537	05:30:51	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
56	A4 (Portrait)	MF Standart	10,064	06:35:52	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
57	A4 (Portrait)	MF Standart	10,541	07:45:16	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
58	A4 (Portrait)	LWC	610,000	08:58:50	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
59	A5 (Portrait)	MF Standart	2,512	22:31:55	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
60	A4 (Portrait)	MF Standart	26,154	02:13:00	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
61	A4 (Portrait)	MF Standart	25,051	03:50:14	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
62	A4 (Portrait)	MF Standart	11,976	05:05:58	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
63	A4 (Portrait)	MF Standart	11,591	05:55:34	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
64	A4 (Portrait)	MFS	530,268	08:15:53	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
65	A4 (Portrait)	MFS	460,000	13:43:12	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
66	A4 (Portrait)	MFC	217,600	06:51:11	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
67	A4 (Portrait)	MFS	24,955	10:37:04	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
68	A4 (Portrait)	MFS	24,869	12:22:27	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
69	A4 (Portrait)	MFS	639,960	17:17:25	GSM didėjant	-	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
70	A4 (Portrait)	MFS	639,456	07:49:01	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
71	A4 (Portrait)	MFS	33,516	10:21:23	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
72	A4 (Portrait)	MFS	33,300	12:30:32	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis neikeičiant
73	A4 (Portrait)	LWC	7,963	13:57:16	GSM didėjant	-	-	Rulono plotis didėjant	-	-
74	A4 (Portrait)	LWC	9,942	14:56:27	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant
75	A4 (Portrait)	LWC	7,860	16:32:26	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis neikeičiant

B Priedo tęsinys

Horas OEE programos lapkričio mėnesio duomenys

Darbai	Spaudos pradžia	Spaudos pabaiga	Lankas	Pasiruoi mo laikas	Pritaissymo laikas	Popier iaus GMS	Popieriaus matmenys s/rulono plotis	Lanko pusė	Atspaudų kiekis užsakyme	Pasiruoišim o atspaudų kiekis	Pritaissymo atspaudų kiekis	Tiražo atspaudai (NETO)	Tiražo atspaudai (BRUTO)	Tiražo laikas (NETO)	Vidutinis kiekis per valandą (Tiražo)
1	2018-10-01 20:26:06	2018-10-01 22:49:42	2	00:55:19	00:32:20	55	840 x 630	AB	3,900	706	7,347	4,685	12,738	00:12:20	22,792
2	2018-10-01 22:49:43	2018-10-01 23:50:34	1	00:09:59	00:08:40	55	840 x 630	AB	3,900	0	1,414	5,575	6,989	00:14:40	22,807
3	2018-10-01 23:50:36	2018-10-02 01:13:32	2	00:13:19	00:15:00	55	840 x 630	AB	6,300	0	3,309	7,563	10,872	00:20:00	22,689
4	2018-10-02 01:13:33	2018-10-02 02:01:44	1	00:16:59	00:09:40	55	840 x 630	AB	6,300	0	2,005	7,650	9,655	00:20:20	22,574
5	2018-10-02 02:00:14	2018-10-02 02:52:40	2	00:15:59	00:12:00	55	840 x 630	AB	7,300	0	1,940	8,912	10,852	00:23:40	22,594
6	2018-10-02 02:52:41	2018-10-02 03:44:47	1	00:14:59	00:12:00	55	840 x 630	AB	7,300	0	1,971	9,168	11,139	00:24:00	22,920
7	2018-10-02 03:43:14	2018-10-02 05:34:29	2	00:36:38	00:23:00	42	860 x 630	AB	19,800	40	3,637	21,145	24,822	00:51:00	24,876
8	2018-10-02 05:34:30	2018-10-02 07:30:48	1	00:25:18	00:25:40	56	800 x 630	AB	19,800	69	6,274	22,430	28,773	00:54:00	24,922
9	2018-10-02 07:30:49	2018-10-03 03:37:44	1	01:10:58	00:44:40	52	860 x 630	AB	400,000	0	6,804	418,592	425,396	14:34:00	28,736
10	2018-10-03 04:11:51	2018-10-03 18:14:10	1	00:34:03	00:30:40	50	630 x 630	AB	279,000	0	6,718	298,501	305,355	10:53:40	27,399
11	2018-10-03 18:14:12	2018-10-04 17:11:56	1	00:21:39	00:18:40	52	860 x 630	AB	530,000	0	1,783	548,233	550,016	19:45:20	27,751
12	2018-10-04 18:02:03	2018-10-05 07:08:47	1	01:08:37	00:06:40	50	840 x 630	AB	137,400	507	2,122	74,865	77,635	03:11:40	23,436
13	2018-10-05 08:43:04	2018-10-05 15:50:33	2	00:53:39	00:53:40	54	880 x 630	AB	190,000	574	8,155	71,577	80,306	02:50:40	25,164
14	2018-10-05 15:50:34	2018-10-06 08:02:08	1	00:43:19	00:27:40	52	430 x 630	AB	639,461	51	6,035	408,335	414,421	13:50:00	29,518
15	2018-10-06 08:02:10	2018-10-06 09:21:27	1	00:15:19	00:38:20	43	840 x 630	AB	2,580	68	4,574	2,542	7,184	00:08:00	19,065
16	2018-10-06 09:21:28	2018-10-06 10:50:33	2	00:11:39	00:05:00	43	840 x 630	AB	6,390	0	336	8,888	9,224	00:47:00	11,346
17	2018-10-06 10:50:34	2018-10-06 12:48:33	1	00:10:19	00:32:40	45	420 x 630	AB	6,390	15	3,269	6,770	10,054	00:25:00	16,248
18	2018-10-06 12:48:34	2018-10-06 14:07:30	2	00:23:59	00:24:40	65	430 x 630	AB	9,720	5	3,964	10,249	14,218	00:28:20	21,704
19	2018-10-06 14:07:31	2018-10-06 15:18:39	1	00:16:19	00:30:20	65	860 x 630	AB	9,720	0	6,553	7,697	14,250	00:20:20	22,713
20	2018-10-09 08:32:14	2018-10-10 20:35:19	1	02:02:38	00:20:00	52	860 x 630	AB	530,000	1,723	4,970	553,229	559,922	19:16:00	28,714
21	2018-10-10 20:35:14	2018-10-12 01:29:53	1	01:19:19	00:27:00	52	960 x 630	AB	460,000	326	6,922	491,590	498,838	20:56:20	23,477
22	2018-10-12 01:22:14	2018-10-12 06:53:31	7	01:21:58	00:32:40	45	840 x 630	AB	50,000	596	3,709	53,893	58,198	02:38:00	20,466
23	2018-10-12 06:53:32	2018-10-12 09:48:06	6	00:10:39	00:06:00	45	840 x 630	AB	50,000	0	830	53,348	54,178	02:27:40	21,676
24	2018-10-12 09:48:07	2018-10-12 12:12:23	5	00:02:19	00:04:20	45	840 x 630	AB	50,000	0	42	52,274	52,316	02:17:20	22,838
25	2018-10-12 12:12:24	2018-10-12 14:56:38	4	00:00:03	00:14:00	45	840 x 630	AB	50,000	0	373	52,368	52,741	02:17:00	22,935
26	2018-10-12 14:56:39	2018-10-12 17:23:55	3	00:03:19	00:03:40	45	840 x 630	AB	50,000	0	644	52,955	53,599	02:18:20	22,968
27	2018-10-12 17:23:56	2018-10-13 07:19:25	1	00:18:59	00:44:00	52	430 x 630	AB	639,461	0	5,800	329,456	335,256	11:32:00	28,566
28	2018-10-13 09:45:04	2018-10-13 12:40:00	2	00:06:19	00:10:20	45	840 x 630	AB	50,000	52	2,633	52,199	54,884	02:20:20	22,318
29	2018-10-13 12:40:01	2018-10-13 14:56:17	1	00:02:39	00:04:20	45	840 x 630	AB	50,000	0	586	51,552	52,138	02:09:00	23,978
30	2018-10-16 03:52:27	2018-10-16 19:20:32	1	01:33:59	01:17:40	52	860 x 630	AB	400,000	1,317	6,404	192,896	203,126	06:49:20	28,275
31	2018-10-16 19:22:08	2018-10-17 12:15:35	1	01:14:38	00:10:00	50	630 x 630	AB	279,000	511	2,980	310,998	314,489	13:34:40	22,905
32	2018-10-17 12:15:41	2018-10-17 23:12:10	1	00:20:39	00:46:40	52	860 x 630	AB	400,000	0	5,984	219,321	225,305	07:29:20	29,286
33	2018-10-17 23:12:12	2018-10-18 01:49:33	4	00:45:19	00:36:20	60	820 x 630	AB	13,300	0	6,196	14,653	20,950	00:40:20	21,798
34	2018-10-18 01:46:54	2018-10-18 03:27:04	3	00:12:59	00:07:00	60	820 x 630	AB	13,300	0	2,293	16,684	19,078	00:52:40	19,007
35	2018-10-18 03:27:05	2018-10-18 04:48:56	1	00:13:08	00:17:40	60	820 x 630	AB	13,300	0	2,902	14,633	17,535	00:40:00	21,950
36	2018-10-18 04:48:58	2018-10-18 05:59:32	2	00:13:19	00:13:40	60	820 x 630	AB	13,300	0	2,628	14,470	17,098	00:39:40	21,887
37	2018-10-18 05:59:33	2018-10-18 07:27:45	2	00:41:59	00:21:00	55	840 x 630	AB	6,400	0	3,467	8,531	11,998	00:23:40	21,628
38	2018-10-18 07:27:46	2018-10-18 08:30:20	1	00:12:59	00:25:40	55	840 x 630	AB	6,400	0	4,306	5,241	9,547	00:14:40	21,440
39	2018-10-18 08:30:21	2018-10-18 09:15:16	2	00:11:59	00:11:40	55	840 x 630	AB	7,400	0	2,276	7,556	9,832	00:21:00	21,589
40	2018-10-18 09:15:17	2018-10-18 10:00:54	1	00:11:19	00:25:40	55	840 x 630	AB	7,400	0	6,960	2,980	9,940	00:08:20	21,456
41	2018-10-18 10:00:55	2018-10-20 07:35:03	1	00:14:19	01:07:40	52	960 x 630	AB	460,000	0	8,793	410,811	419,604	21:37:00	19,004
42	2018-10-20 07:30:34	2018-10-20 12:49:52	1	00:56:18	01:01:20	43	840 x 630	AB	1,530	0	7,959	30	9,095	00:00:20	5,401
43	2018-10-20 12:49:53	2018-10-20 14:01:48	2	00:43:39	00:06:40	43	840 x 630	AB	6,390	76	1,056	7,560	8,692	00:21:00	21,600
44	2018-10-20 14:01:49	2018-10-20 15:54:17	1	00:42:19	00:30:00	45	420 x 630	AB	6,390	411	5,477	4,764	10,652	00:14:40	19,489
45	2018-10-20 15:54:18	2018-10-20 21:38:58	1	00:46:59	00:03:20	57	645 x 630	AB	70,000	1,287	1,386	77,196	79,869	03:29:00	22,162
46	2018-10-20 21:38:59	2018-10-21 07:25:51	2	00:40:19	00:37:40	54	860 x 630	AB	610,000	1,327	9,234	169,473	180,034	07:01:00	24,153
47	2018-10-22 08:08:12	2018-10-23 10:37:52	2	00:23:59	00:15:40	54	860 x 630	AB	610,000	0	4,328	470,162	475,130	18:09:00	25,904
48	2018-10-23 10:37:54	2018-10-23 18:58:33	3	00:12:59	00:00:00	54	860 x 630	AB	610,000	0	0	186,812	187,551	06:54:40	27,031
49	2018-10-23 18:58:34	2018-10-24 18:24:18	1	00:18:52	00:03:20	52	860 x 630	AB	530,000	1,449	1,667	544,496	547,612	19:20:20	28,155
50	2018-10-24 18:24:19	2018-10-25 23:10:51	1	01:34:24	00:44:00	52	960 x 630	AB	460,000	80	12,480	482,798	496,125	19:48:40	24,370
51	2018-10-25 23:09:14	2018-10-26 05:41:01	3	00:51:37	00:40:00	43	840 x 630	AB	50,000	903	5,273	53,559	59,844	02:31:20	21,235
52	2018-10-26 05:38:34	2018-10-26 08:50:14	2	00:06:59	00:03:20	43	840 x 630	AB	50,000	0	1,024	52,567	54,202	02:26:00	21,603
53	2018-10-26 08:50:15	2018-10-26 11:51:08	1	00:07:19	00:03:40	43	840 x 630	AB	50,000	0	1,405	51,378	53,612	02:19:40	22,072
54	2018-10-26 15:18:15	2018-10-27 03:37:19	1	00:15:39	00:06:40	52	430 x 630	AB	638,185	1,101	2,530	340,647	344,278	11:31:20	29,564
55	2018-10-27 03:30:14	2018-10-27 20:14:54	1	00:57:19	00:20:40	52	860 x 630	AB	400,000	113	5,764	410,710	416,587	14:17:20	28,743
56	2018-10-29 08:03:48	2018-10-29 11:54:38	2	00:20:59	00:41:20	65	840 x 630	AB	7,670	0	4,781	12,314	17,373	00:33:00	22,389
57	2018-10-29 11:52:54	2018-10-29 13:36:48	1	00:20:59	00:06:40	65	840 x 630	AB	7,670	17	2,141	16,693	19,107	00:50:00	20,032
58	2018-10-29 14:24:54	2018-10-29 16:20:20	2	00:43:39	00:10:00	55	840 x 630	AB	25,600	281	3,028	27,884	31,193	01:01:00	27,427
59	2018-10-29 16:20:21	2018-10-29 17:56:32	1	00:21:19	00:03:20	55	840 x 630	AB	25,600	45	1,172	28,326	30,326	01:02:00	27,412
60	2018-10-29 17:56:33	2018-10-29 19:48:54	2	00:26:59	00:03:20	55	840 x 630	AB	33,460	1,040	1,183	36,343	38,566	01:21:00	26,921
61	2018-10-29 19:48:55	2018-10-29 21:41:11	1	00:21:18	00:03:20	55	840 x 630	AB	33,460	0	1,555	32,847	36,063	01:10:40	27,889
62	2018-10-29 21:41:12	2018-10-30 18:50:55	1	00:38:19	00:16:20	52	860 x 630	AB	530,000	113	3,843	540,702	544,658	18:58:20	28,500
63	2018-10-30 19:59:08	2018-10-31 11:13:47	1	01:18:38	00:13:40	50	630 x 63								

B Priedo tęsinys

Horas OEE programos lapkričio mėnesio duomenys

Darbai	Produktas	Popieriaus rūšis	Pasiruošimo ir pritaissymo atspaudų kiekis	Pasiruošimo ir pritaissymo laikas	GSM didėjant	GSM mažėjant	GSM nesikeičia	Rulono pločiui didėjant	Rulono pločiui mažėjant	Rulono plotis nesikeičia
1	A4 (Portrait)	MFS	8,053	01:27:39	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
2	A4 (Portrait)	MFS	1,414	00:18:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
3	A4 (Portrait)	MFS	3,309	00:28:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
4	A4 (Portrait)	MFS	2,005	00:26:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
5	A4 (Portrait)	MFS	1,940	00:27:59	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
6	A4 (Portrait)	MFS	1,971	00:26:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
7	A4 (Portrait)	MF standart	3,677	00:59:38	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
8	A4 (Portrait)	SC A	6,343	00:50:58	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
9	A4 (Portrait)	SC A	6,804	01:55:38	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
10	A4 (Portrait)	SC A	6,718	01:04:43	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
11	A4 (Portrait)	MFS	1,783	00:40:19	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
12	A4 (Portrait)	SC A	2,629	01:15:17	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
13	A4 (Portrait)	SC A+	8,729	01:47:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
14	A4 (Portrait)	MFS	6,086	01:10:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
15	A4 (Portrait)	MF Standart	4,642	00:53:39	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
16	A4 (Portrait)	MF Standart	336	00:16:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
17	A4 (Portrait)	MF Standart	3,284	00:42:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
18	A4 (Portrait)	LWC	3,969	00:48:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
19	A4 (Portrait)	LWC	6,553	00:46:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
20	A4 (Portrait)	MFS	6,693	02:22:38	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
21	A4 (Portrait)	MFS	7,248	01:46:19	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
22	A5 (Portrait)	MF Standart	4,305	01:54:38	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
23	A5 (Portrait)	MF Standart	830	00:16:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
24	A5 (Portrait)	MF Standart	42	00:06:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
25	A5 (Portrait)	MF Standart	373	00:14:03	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-
26	A5 (Portrait)	MF Standart	644	00:06:59	-	GSM mažėjant	-	-	Rulono plotis mažėjant	-
27	A4 (Portrait)	MFS	5,800	01:02:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
28	A5 (Portrait)	MF Standart	2,685	00:16:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
29	A5 (Portrait)	MF Standart	586	00:06:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
30	A4 (Portrait)	SC A	7,721	02:51:39	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
31	A4 (Portrait)	SC A	3,491	01:24:38	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
32	A4 (Portrait)	SC A	5,984	01:07:19	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
33	A4 (Portrait)	LWC	6,196	01:21:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
34	A4 (Portrait)	LWC	2,293	00:19:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
35	A4 (Portrait)	LWC	2,902	00:30:48	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
36	A4 (Portrait)	LWC	2,628	00:26:59	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
37	A4 (Portrait)	MFS	3,467	01:02:59	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
38	A4 (Portrait)	MFS	4,306	00:38:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
39	A4 (Portrait)	MFS	2,276	00:23:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
40	A4 (Portrait)	MFS	6,960	00:36:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
41	A4 (Portrait)	MFS	8,793	01:21:59	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
42	A5 (Portrait)	MF Standart	7,959	01:57:38	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
43	A4 (Portrait)	MF Standart	1,132	00:50:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
44	A4 (Portrait)	MF Standart	5,888	01:12:19	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
45	A4 (Portrait)	MFC	2,673	00:50:19	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
46	A4 (Portrait)	LWU	10,561	01:17:59	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
47	A4 (Portrait)	LWU	4,328	00:39:39	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
48	A4 (Portrait)	LWU	0	00:12:59	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
49	A4 (Portrait)	MFS	3,116	00:22:12	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
50	A4 (Portrait)	MFS	12,560	02:18:24	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
51	A5 (Portrait)	MF Standart	6,176	01:31:37	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
52	A5 (Portrait)	MF Standart	1,024	00:10:19	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
53	A5 (Portrait)	MF Standart	1,405	00:10:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
54	A4 (Portrait)	MFS	3,631	00:22:19	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
55	A4 (Portrait)	SC A	5,877	01:17:59	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
56	A4 (Portrait)	LWC	4,781	01:02:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
57	A4 (Portrait)	LWC	2,158	00:27:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
58	A4 (Portrait)	MFS	3,309	00:53:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
59	A4 (Portrait)	MFS	1,217	00:24:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
60	A4 (Portrait)	MFS	2,223	00:30:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
61	A4 (Portrait)	MFS	1,555	00:24:38	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
62	A4 (Portrait)	MFS	3,956	00:54:39	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
63	A4 (Portrait)	SC A	4,278	01:32:18	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
64	A4 (Portrait)	MF Standart	5,410	01:09:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
65	A4 (Portrait)	MF Standart	1,268	00:14:59	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
66	A4 (Portrait)	MF standart	2,792	00:46:39	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
67	A4 (Portrait)	SC A	2,086	00:33:19	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
68	A4 (Portrait)	MFS	3,822	00:25:25	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
69	A4 (Portrait)	MFS	986	00:20:19	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
70	A4 (Portrait)	MFS	3,420	00:59:38	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
71	A4 (Portrait)	MFS	2,567	00:27:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
72	A4 (Portrait)	MFS	1,998	00:49:19	GSM didėjant	-	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
73	A4 (Portrait)	MFS	2,797	00:27:39	-	GSM mažėjant	-	-	-	Rulono plotis nekeičiant
74	A4 (Portrait)	MFS	9,201	02:13:38	-	-	GSM nesikeičiant	-	-	Rulono plotis nekeičiant
75	A4 (Portrait)	LWC	7,860	16:32:26	-	GSM mažėjant	-	Rulono plotis didėjant	-	-

C Priedas

GAMYBOS PLANAVIMO PROCESO TOBULINIMAS POLIGRAFIJOS PRAMONĖS ĮMONĖSE

Anastasija Ovčnikova¹

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
El. paštas: ¹anastasija.ovcinikova@stud.vgtu.lt

Santrauka. Šiame straipsnyje nagrinėjama gamybos planavimo tema. Apžvelgiant į gamybinių procesų srautų pasiskirstymą analizuojami įvairūs gamybos planavimo proceso tobulinimo būdai ir metodai, taip pat ir gamybos ypatybės spaudos pramonės kontekste. Darbe pateikiami poligrafinių įmonių planavimo ekspertų apklausos rezultatai. Nustatyti gamybos planavimo problemos, bei kokie įrankiai gali būti naudojami siekiant tobulinti planavimo procesą. Ištirta kokią įtaką daro gamybos planavimo tobulinimo įrankių panaudojimas tipinėje poligrafinėje įmonėje. Remiantis tyrimo rezultatais pateikiamas poligrafinės įmonės gamybos planavimo tobulinimo modelis bei pateikiamos išvados ir pasiūlymai kaip tobulinti planavimo procesą.

Reikšminiai žodžiai: Poligrafijos pramonė, planavimas, gamyba.

Įvadas

Nagrinėjant vadybos pagrindus, gamybos procesų tobulinimo link yra nukreipta daug mokslinių kompleksinių tyrimų ir atradimų, kurie sąlygojami technologijų pažanga yra nuolatos tobulinami ir vystomi. Viena iš svarbiausių valdymo funkcijų yra planavimas, nuo kurios prasideda pramonės gamybinės įmonės veikla (Jančiauskas, Maceika, Strazdas, Toločka ir Zabieliavičienė, 2012).

Šiais laikais sunku būtų atrasti įmonę, kurioje gamybos procesas vyktų be planavimo. Labai svarbu kruopščiai planuoti gamybą tam, kad užtikrinti efektyvią įmonės veiklą, nustatyti reikiamas kompetencijas, optimaliausiai išnaudoti turimus resursus ir laiku vykdyti užsakymus. Įmonių veiklos planavimas yra vienas iš svarbiausių kiekvienos įmonės sėkmingo valdymo elementų (Bagdžiūnienė, 2011). Planavimas yra neatsiejama didmeninės gamybos dalis, tačiau pagrindinis planavimo trūkumas – tai tas faktas, kad planuojant beveik visada tenka keisti planą gamybos proceso eigoje (Butkus, 2002). Neįmanoma įvertinti visų netikėtumų, bet galima pabandyti jas prognozuoti ir vykdyti prevenciją. Svarbu planuoti gamybą. Kadangi gamyba – tai sudėtingas procesas, susidedantis iš kelių, o kartais iš kelių dešimčių technologinių operacijų, todėl produkto pridėtinė vertė turėtų augti su kiekviena gamybine operacija (Žvinklys ir Vabalas, 2006).

Taip pat klaidinga būtų bandyti įvertinti visas įmanomas situacijas, nes gamybos terminas išaugtų tiek, kad produktas būtų visiškai nekonkurencingas rinkoje ir nedomintų kliento. Todėl svarbu atrasti geriausias procesų

vykdymo sąlygas įvertinant visus šalutinius veiksniai tam, kad įmonė galėtų pasiūlyti įdomų rinkos veikėjams projekto įgyvendinimo terminą.

Be abejo, tai aktualu ir poligrafijos pramonės gamybos procesų planavimui ir nuolatiniam gamybos procesų tobulinimui. Poligrafija yra sparčiai besivystanti gamybinės pramonės sritis, kur laikas labai svarbus. Kadangi vienoje įmonėje įranga yra naujesnė, kitose – senesnė, tad tie, kurie turi senesnę, lėčiau dirbančią, dažniau lūžtančią įrangą, turi išmokti naudotis ją taip, kad išliktų konkurencingi rinkoje ir sudomintų klientą savo darbo sugebėjimais. Pavyzdžiui, įmonė, kurioje yra nauja įranga gali dirbti su įvairiais projektais greitai, bet įmonė, gerai dirbanti su savo senąja įranga, visada turės klientų, jeigu dirbs labai kokybiškai.

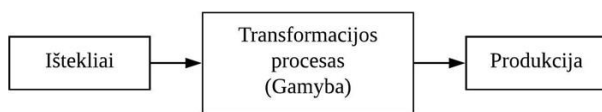
Yra daug planavimo metodų ir sistemų, tačiau negalima sėkmingai planuoti gamybos, vadovaujantis tik vienu iš jų. Būtina sukurti planavimo funkcijų ir sistemų tobulinimo modelį, kuriuo vadovaujantis, poligrafijos pramonės įmonės galėtų optimizuoti savo planavimo sistemas, priklausomai nuo išteklių, kompetencijų, prioritetų, tikslų ir norimos situacijos.

Gamybos sąvoka

Šiuolaikinė poligrafijos pramonės įmonė kaip ir bet kuri kita gamybinės pramonės įmonė, turi savo procesus, kurie būtinai vyksta tam tikra eiga. Nagrinėjant gamybinių įmonių struktūrą ir veiklą, pirmiausia, reikia apsibrėžti gamybos termino suvokimą.

Pagal R.G. Moginov (2008) bet kuris gamybos procesas yra neįmanomas be apmokytų darbuotojų ir tinkamai įrengtų darbo vietų. Todėl gamybos procesui reikalingos

ne tik žaliavos, bet ir kiti ištekliai: žmogiškieji, gamtiniai, materialieji, finansiniai ir informaciniai. Produkto atsiradimas įvyksta transformuojant žaliavas ir išteklius į galutinį produktą, kuris atitinka kliento poreikius (1 pav.).



1 pav. Produkto kūrimas naudojant išteklius (sudaryta pagal Zinkevičiūtę ir Vasiliauską, 2013)

Pagal Zinkevičiūtę ir Vasiliauską (2013), gamyba – tai sudėtinga sistema, apimanti skirtingus procesus: nuo žaliavų aprūpinimo ir jų panaudojimo produktui gaminti, iki pagaminto produkto paskirstymo.

Planavimo sąvoka

Tam kad gamybos procesas vyktų tvarkingai ir sėkmingai, jį būtina planuoti. Šiais laikais planavimo procesas apima visas gamybinės grandis, siekiama kontroliuoti viską, tačiau tai buvo ne visada.

XIX amžiaus pabaigoje ir XX amžiaus pradžioje planavimo procesas buvo pagrįstas užsakymais, gamybos laikas buvo ilgas, o konkurencijos lygis buvo žemas, todėl planavimui reikėjo santykinai paprastų metodų ir priemonių. Vykstant pirmosioms pramonės industrijos revoliucijoms pasaulyje, kai didėjo gamybos pajėgumai ir atsiradavo efektingesni darbo įrenginiai, gamybinėse įmonėse planavimas tapo vienu iš svarbiausių aspektų, kurį reikia keisti ir tobulinti. 34-tasis Amerikos prezidentas Dwight D. Eisenhower yra pasakęs: „Planai yra nieko, o planavimas yra viskas“.

Laikui bėgant, atsirado naujesnės technologijos ir padaugėjo gamyklų. Konkurencingumas tarp gamyklų smarkiai išaugo, todėl gamybos planavimo procesas buvo priverstas vystytis ir tobulėti, tam kad būtų pasiektas efektyvesnis lygis. Siekiant efektyvumo padidėjo susidomėjimas planavimo tobulinimu ir planavimo problemų sprendimais (Jonsson & Mattsson, 2009). Vykstant skaitmenizacijai atsirado naujų praktinių metodų ir priemonių.

Anot A. Vasiliausko (2006), planavimas – tam tikra sprendimų rūšis, nukreipta į ateitį. Planavimas nėra vienkartinis veiksmas (Zinkevičiūtė ir Vasiliauskas, 2013), kuris turi griežtai apibrėžtus laike pradžią ir pabaigą. Tai nenutrūkstamas ir begalinis procesas, kuris priklauso nuo aplinkinės situacijos ir jos pokyčių.

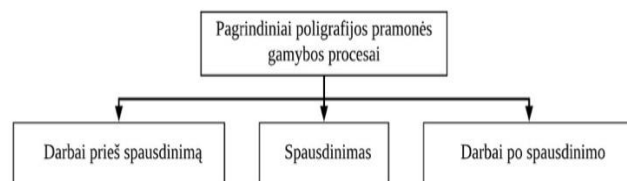
Efektyvus medžiagų srautų ir gamybos procesų planavimas paprastai laikomas gamybos įmonės sėkmės veiksniumi (Vollmann et al., 2005). Per pastaruosius 50 metų tiek akademinė bendruomenė, tiek pramonė labai stengėsi plėtoti ir kurti sėkmingus gamybos planavimo metodus ir būdus (Gayialias & Tatiopolous, 2004). Tai įvyksta atsižvelgiant į klientų poreikius, aplinkos ir technologijų tobulinimo pokyčius (Vollmann et al., 2005).

Pirmiausia planavimas prasideda nuo pagrindinių valdymo sprendimų priėmimo visose įmonės lygmenyse. Šiuolaikinė gamyba reikalauja gamybinio plano, kuris susidaro iš tikslų iškėlimo ir priemonių tikslams pasiekti parinkimo (Lester, 2014).

Anot P. Zakarevičiaus (2003), pagrindinis planavimo uždavinys – sukurti sprendimo įgyvendinimo projektą, kuriame turi būti išdėstoma, kokius veiksmus ir kada reikia atlikti, kas juos atliks ir kokiais resursais naudosis.

Poligrafijos pramonės gamybos dedamosios ir specifiškumas

Mokslinėje literatūroje poligrafijos sąvoka suvokia kaip pramoninis spausdinimo būdas. Poligrafijos pramonės gamybos procesų suvokimas yra be galo svarbus technologinis dalykas. Anot D.J. Sidaravičiaus (2012), tinkamai parinkti ir maksimaliai išnaudojami gamybiniai įrenginiai bei įrenginių tarpusavio santykio suderinamumas, gali lemti įmonės veiklos sėkmę. Pasaulyje egzistuoja kelios dešimtys skirtingų spausdinimo būdų, tokių kaip: ofsetinė spauda, litografija, skaitmeninė spauda, šilkografija, fleksografija ir t. t.



2 pav. Poligrafijos pramonės gamybos procesai (sudaryta pagal Sidaravičių 2012).

Visi šie spaudos būdai turi skirtingus technologinius procesus, tačiau bendruoju atžvilgiu poligrafijos įmonės gamybos procesus galima išskaidyti į tris pagrindinius gamybos procesus (2 pav.) Nagrinėjant populiariausią, labiausiai pasaulyje paplitusią ofsetinę spausdinimo būdą, reikia išskirti svarbiausius šio spaudos būdo privalumus: aukštos kokybės produkcija, tikslus spalvų atkūrimas ir mažos išlaidos spausdinant didelius tiražus. Tačiau

ofsetinei spaudai reikia daug paruošiamųjų ir atspausdintos produkcijos apdirbimo operacijų.

Ofsetinis spausdinimo būdas atrastas pakankamai neseniai XX a. pradžioje pakeitęs litografijos spaudos būdą. Jo išskirtinumas tame, kad dažai nuo spausdinimo formos patenka ant spaudinių netiesiogiai, o per pagalbinį pernešamąjį elementą, dėl to spausdinimo formų vaizdas yra tiesioginis, o ne atvirkščias kaip tai buvo ankščiau. Ofsetiniu spaudos būdu atspaudas būna labai aiškus, o vaizdas švarus, taip pat spausdinimo procesas vyksta pakankamai nesudėtingai. Ofsetinė spauda yra pigiausias aukštos kokybės spaudinių gaminimo būdas komercinės ir periodinėms spaudos leidiniams, nes kuo didesnis spaudos tiražas tuo žemesnė yra gaminių savikaina.

Tipinės įmonės gamybos planavimo analizė

Analizuojant planavimo sistemą vienoje iš didžiausių Lietuvos spaustuvių, buvo išnagrinėti vykstantys procesai. Jie yra pavaizduoti poligrafijos pramonės gamybinės įmonės procesų scheme (3 pav.)

Analizuojamoje tapinyje spaustuvėje gaminami klijuoti ir segti leidiniai, bei lankstinukai, kurie spausdinami lapinėmis ir ritinėmis spausdinimo mašinomis.

Visi procesai prasideda nuo bendravimo su klientu: gaunama užklausa tam tikram produktui pagaminti. Užklausomis rūpinasi pardavimo skyriaus darbuotojai – iškart kartu su technologais nagrinėjama kaip bus gaminamas aprašytas produktas, taip pat analizuojama kiek ir kokių medžiagų reikalauja gamybos procesas – kuriama sąmata.

Gana dažnai užklausoje aprašytas produktas negali būti pagamintas turima įranga, todėl klientui siūlomi alternatyvūs variantai kaip pakeitus leidinio specifikacijas, norimą produktą galima pagaminti optimaliai ir už geriausią kainą. Pateikiamos rekomendacijos, siūloma pasirinkti gaminti leidinį su tokiomis specifikacijomis, kuris yra palankesnis spaustuvėje veikiančioms mašinoms. Siekiama, kad tokie resursai, kaip laikas ir medžiagos, būtų naudojamos efektyviai.

Siūlomos alternatyvos gali būti įvairios, nuo leidinio formato iki apimties ir naudojamos popieriaus rūšies ir gramatūros. Viskas daroma tam, kad surasti kompromisą tarp kliento lūkesčių ir spaustuves galimybių. Jeigu nepavyksta surasti kompromiso, užklausa netampa užsakymu, o jeigu pavyksta, pereinama prie sekančio proceso.

Sekantis procesas – laiko terminų nustatymas. Tam kad susiorientuoti laike, svarbu turėti nors vieną atspirties

tašką: failų pateikimo diena, produkcijos pagaminimo arba pristatymo diena. Kai žinoma failų pateikimo diena, nustatoma reali pagaminimo data ir pristatymo diena, priklausomai, nuo pristatymo vietos. Turint priešingą situaciją, kai žinoma pristatymo diena, terminų nustatymas vyksta atvirkščiai: pasirenkama data, kada reikia pagaminti produkciją, kad spėti pristatyti laiku ir tik tada nustatoma failų pateikimo diena. Dažnai pasitaiko atvejis, kai klientas užsako pagaminti produktą jau aprašytais laiko tiaminais. Tokiu atveju planavimo technologui lieka patikinti, ar laiko sąlygos yra tinkamos visiems procesams atlikti.

Visi laiko terminai sutvirtinami su planavimo technologais. Jiems yra siunčiamos visos užsakomo produkto specifikacijos analizei atlikti. Jie tikrina, kokie projektai jau yra patvirtinti ir kas bus gaminama tuo pačiu laiku.

Vienas iš svarbių dalykų – tai medžiagų gavimas, tai yra popierius, specialus dažai, pakavimo priemonės ir kiti. Visos naudojamos medžiagos jau turi būti spaustuvėje, failų gavimo diena tam, kad gamybos procesą galima būtų pradėti nedelsiant.

Tik po to, kai laiko terminai sutvirtinami su klientu, projektas yra įtraukiamas į operatyvinį planą, pasirašoma sutartis ir užsakomos medžiagos.

Toliau prie projekto smulkesnio gamybos planavimo yra grįžtama failų atsuntimo dieną. Tuo pačiu metu tikslinamos projekto specifikacijos ir gaunamas galutinis patvirtinimas, apie tai, kad vėliau nebus jokių užsakymo pasikeitimų.

Pardavimo skyriaus darbuotojai ruošia standartinės formos užsakymo blanką ir perduoda instrukcijas gamybai. Taip pat ruošiami dokumentai logistikos skyriui, kuris organizuoja transportavimą ir paskirstymą pagal pristatymo taškus. Tik po to, kai visą reikiama informacija yra gauta, planavimo skyrius gali tiksliau suplanuoti gamybos proceso dedamąsias, kadangi dabar žinoma, kad pakeitimų nebus ir pateikta informacija yra teisinga, tiksli ir galutinė.

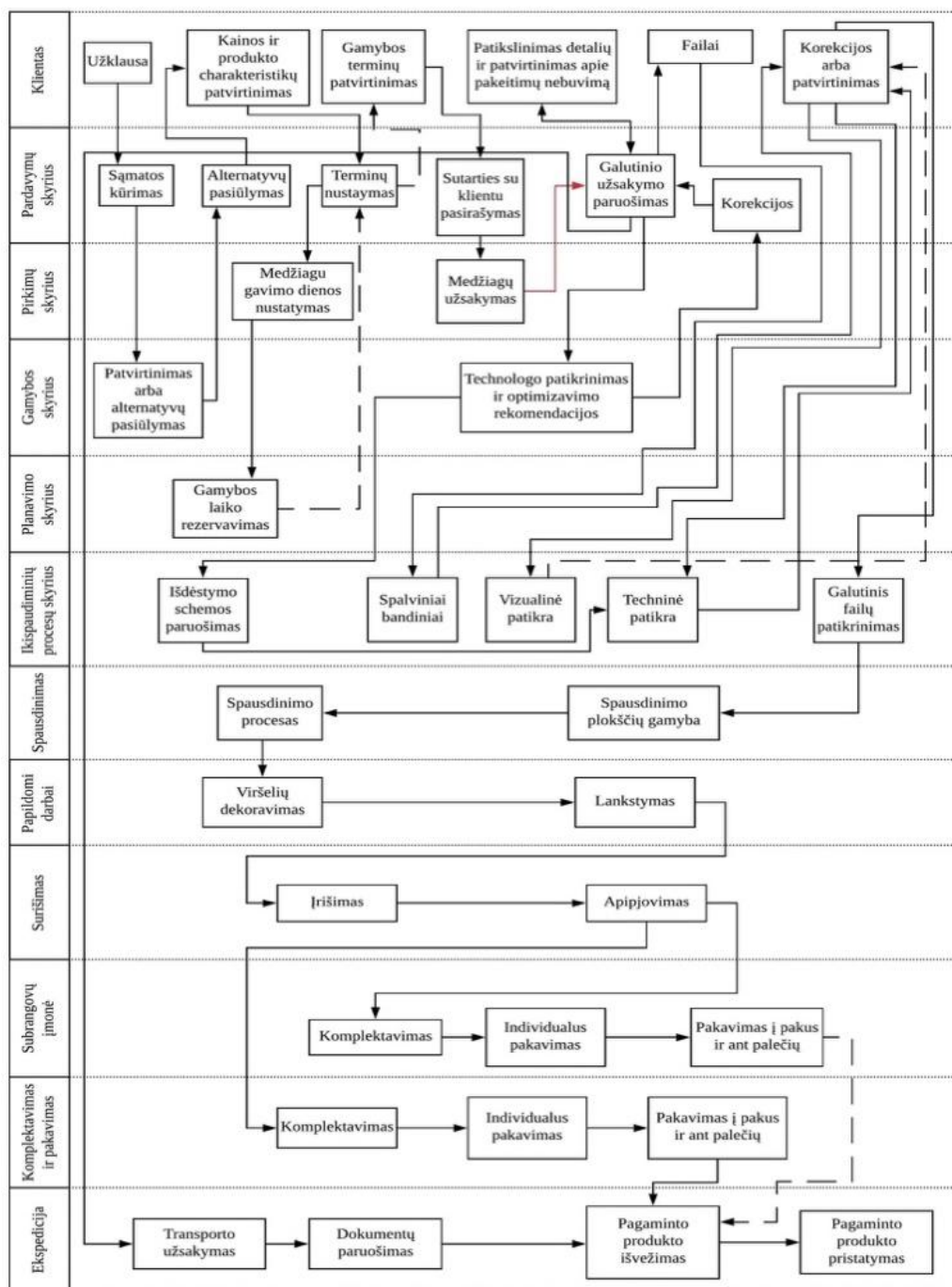
Toliau ikispuasdiminių procesų skyrių laukia pakankamai ilgas failų tikrinimas, apdorojimas ir sutvirtinimas su klientu. Kai failai yra galutinai sutvirtinti, galima pradėti gamybos procesą.

Pirmas gamybinio proceso žingsnis yra spausdinimo plokščių gamyba.

Sekančiame gamybos žingsnyje prasideda planavimo procesas: leidinio dalių spausdinimas planuojamas pagal praėjimų per spausdinimo mašiną skaičių. Kai praėjimų

skaičius yra mažesnis negu 4500 egz. jo negali spausdinti su rulonine spausdinimo mašina, kadangi beveik toks pat skaičius praėjimų yra reikalingas tam, kad spausdinimo mašina pradėtų gaminti kokybišką atspaudą. Tai lemia didelį ir beprasmišką popieriaus švaistymą ir žemą

kokybės lygį. Mažo praėjimų skaičiaus žurnalo dalys spausdinamos su lapine spausdinimo mašina – jos greitis yra mažesnis, o kokybiškam atspaudui išgauti reikia vos ne penkiais kartais mažiau atspaudų.



3 pav. Poligrafijos pramonės gamybinės įmonės vykstančių procesų schema (sudaryta autorės)

Taigi, po to kai produkto dalių spausdinimas paskirstomas pagal spausdinimo mašinas, atsižvelgiant į praėjimų skaičių, skirtingų produktų dalys, kurie spausdinami toje pačioje mašinoje grupuojami, tai yra nustatomas

eiliškumas, kas po ko bus gaminama. Grupavimo tikslas – surūšiuoti viską taip, kad kuo mažiau laiko būtų švaistoma mašinos nustatymui ir reguliavimui. Pagrindiniai grupavimo rodikliai: galutinio produkto formatas,

lankstymo būdas, naudojamo popieriaus rūšis, storis, rulono plotis. Po spausdinimo proceso vyksta papildomai darbai, dažniausiai tai buna viršelių dekoravimo procesas: UV lako dengimas, laminavimas, folijavimas, bigavimas, perforavimas ir kiti. Šioje vietoje įvertinamos galimybės, yra procesai skirstomi į gaminamus spaustuvėje ir gaminamus subrangovų įmonėje. Spaustuve naudojasi subrangovų paslaugomis, kadangi kai kuriems procesams atlikti spaustuvėje nėra sąlygų ir galimybių. Procesai, atliekami subrangovų įmonėje derinami su partnerių įmone, organizuojama logistika ir visi sekantys procesai planuojami nuo dekoravimo procesų pabaigos ir atvežimo atgal į spaustuvę. Toliau atliekami kiti papildomų darbų procesai – lankstymas ir apipjovimas. Jie tikrai nėra atliekami visada, tai daroma pagal poreikį.

Atlikus visus papildomus darbus produktas nukreipiamas į įrišimo cechus. Priklausomai nuo kliento norų žurnalas yra segamas arba klijuojamas. Visi spaustuvėje atliekami procesas grupuojami kiekvienoje mašinoje tokiu pačiu principu kaip ir spausdinimo metu. Šioje studijoje pats produktas yra pagamintas, tačiau, tai ne reiškia, kad užsakymas galutinai įvykdytas.

Toliau pagal pateiktą užsakymą planuojami kiti procesai. Leidinys gali būti komplektuojamas su reklaminiais leidiniais arba pakuojamas individualiai. Individualus pakavimas - tai žurnalo įdėjimas į celofaninį maišelį. Priklausomai nuo reklaminių leidinių specifikacijų, šitas procesas gali būti atliekamas automatiškai kartu pakuoja kiekvieną leidinį į celofaninį maišelį, tai yra su mašina. Kitu atveju, kai reklaminio leidinio specifikacijos neatitinka automatinio komplektavimo reikalavimų, procesas reikalauja atliekamo rankiniu būdu kartu komplektas įdedamas į celofaninį užklįjiamą maišelį.

Jeigu nėra galimybes išvengti rankinių darbų, priklausomai nuo darbų kiekio daromas sprendimas kur bus vykdomas procesas: spaustuvėje ar subrangovų įmonėje. Dažnai rankiniai darbai atliekami partnerių įmonėje, kadangi spaustuvė neturi pakankamai pajėgumų procesui atlikti. Rankiniai darbai yra sunkiausiai planuojamas procesas, kadangi sunku apskaičiuoti reikalingą atlikimo laiką ir suprognozuoti darbų pabaigą.

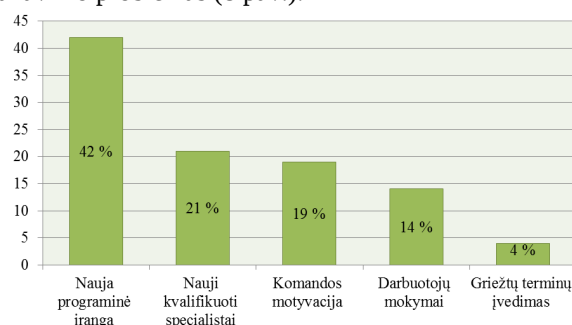
Pačioje pabaigoje pagaminti, jeigu reikia sukomplektuoti su reklaminiais leidiniais ir sudėti į individualią pakuotę, žurnalai pakuojami į pakus, sudedami ant palečių ir paruošiami saugiam transportavimui. Paskutinis užsakymo įvykdymo žingsnis – tai produkcijos pristatymas nurodytu adresu.

Kiekvienas iš aprašytų procesų yra planuojamas iš anksto, organizuojamas taip, kad pagamintas kokybiškas produktas pasiektų klientą laiku.

Lietuvos poligrafijos pramonės planavimo sistemų analizė ir tyrimas

Nagrinėjant Lietuvos poligrafijos pramonės planavimo sistemų efektyvumą, buvo atliktas interviu, kurio metu buvo apklausti 8 Lietuvos poligrafijos įmonių darbuotojai, kurie dirba šioje srityje ne mažiau 15 metų ir turi pakankamai kompetencijų įvertinti poligrafinių procesų planavimą, planavimo problemas ir planavimo tobulinimo galimybes.

Pirmiausia bendraujant su respondentais buvo nustatoma kaip vertinamos priemonės, kurios padėtų išspręsti planavimo problemas (8 pav.).



8 pav. Priemonių, kurios padėtų išspręsti planavimo problemas arba minimizuoti jas, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

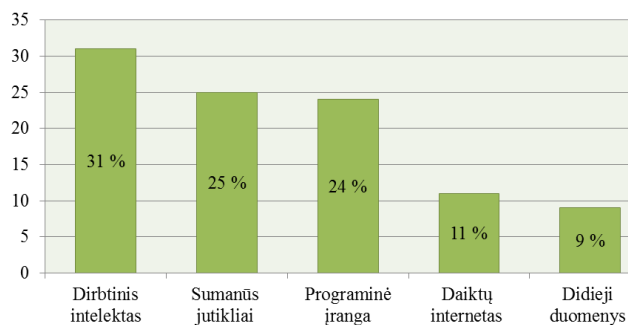
Didžioji dalis respondentų (42 proc.) atkreipė dėmesį į tai, kad planavimo funkcijas įmanoma tobulinti dėka naujos programinės įrangos diegimo įmonės valdymo struktūroje arba patobulinus jau egzistuojančią programinę įrangą. Tai padėtų apjungti ir lengviau kontroliuoti visus gamybinius procesus ir programas naudojamas įmonėje. Visą tai reikalauja papildomų investicijų, todėl pagrindinė problemą ribojanti planavimo tobulinimą yra investicijų stygius.

Antroje vietoje pagal svarbumą sprendžiant planavimo problemas - nauji kvalifikuoti specialistai (21 proc.). Jie galėtų patobulinti planavimo procesą įnešant naujų idėjų į įmonės vidinę aplinką ir motyvuojant kolektyvą spręsti esamus nesklandumus. Komandos motyvacija (19 proc.) taip pat yra viena iš esminių priemonių, kurį padėtų spręsti planavimo problemas ir minimizuoti jas. Dirbti komandoje ir padėti vieni kitiems irgi yra be galo svarbus aspektas gamybinėje įmonėje.

Būtų gerai jei nauji specialistai atstovautų savo įmonei kuri užsiimtų tik valdymo funkcijų: planavimo, kontrolės, organizavimo ir vadovavimo tobulinimu. Tokia įmonė galėtų ne tik diegti patobulintas planavimo sistemas įmonėse, bet ir apmokinti darbuotojus, taip keliant jų kvalifikaciją.

Daugelis respondentų paminėjo, kad vadovai mažai dirba link darbuotojų motyvavimo ir naujų mokymo galimybių. Ekspertai tik 4 proc. įvertino griežtų terminų įvedimą. Terminų griežtinimas klientams ir darbuotojams padėtų išvengti situacijų, kuriuose keičiasi gamybos planai dėl klientų failų (spaudos maketų) uždelimo. Tokie metodai taikomi didelėse spaustuvėse, kuriose delsimai labai brangiai kainuoja. Tokios priemonės leidžia sumažinti galutinio produkto kainą, tačiau esant periodiniais spaudai leidinio apimties ir turinis gali staigiai pakisti maketavimo metu, todėl daugelis įmonių linkę sumokėti daugiau kad turėti lankstesnes galimybes. Lietuvos poligrafijos įmonės yra pakankamai nedidelės, kad taikyti tokius griežtus metodus ir klientai labai vertina Lietuvos spaustuvių lankstumą.

Toliau buvo vertinamos skaitmeninės technologijos kurios galėtų padėti tobulinti planavimo procesą (9 pav.).



9 pav. Skaitmeninių technologijų, kurios galėtų padėti tobulinti planavimo procesą, vertinimo diagrama (sudaryta autorės)

Siekiant tobulinti planavimo procesą geriausiai vertinamos dirbtinio intelekto panaudojimo galimybės (31 proc.). Ekspertų teigimu, planavimo programa, paremta dirbtinio intelekto savybėmis, galėtų geriausiai valdyti ir paskirstyti darbus tarp įrenginių kad darbai vyktų kuo sklandžiau. Dažniausiai tokiais darbais užsiima keletas planavimo specialistų ir technologų.

Anot ekspertų (25 proc.) integruojant sumanius jutiklius į gamybos įrenginius ir produkciją, būtų galima geriau vertinti esamas situacijas ir lengviau analizuoti problemas. Taip pat respondentai teigiamai įvertino programinę įrangos (24 proc.), daiktų interneto (11 proc.) ir didžiųjų duomenų (9 proc.) panaudojimo galimybes tobulinant planavimo procesus.

Skaitmeninių technologijų integraciją į įmonės gamybos valdymą galima tik integruojant visas naujausias skaitmeninimo technologijas. Dirbtinis internetas, sumanūs jutikliai, programinė įranga ir daiktų internetas bei didieji duomenys yra bendros sudedamosios skaitmeninimo dalys.

Horas OEE panaudojimo tipinėje poligrafinėje įmonėje tyrimas

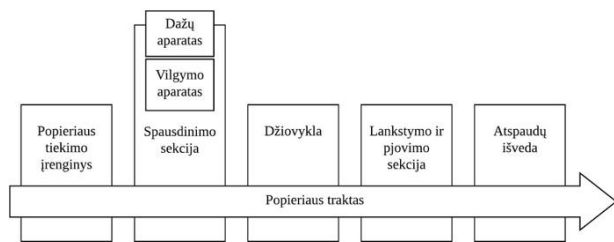
Šiuolaikiniuose gamybinėse įmonėse daugelį dalykų optimizuoja tinkamai parinkta programinė įranga. Didėjant gamybos srautui, darosi sunku viską suvaldyti be kompiuterinės integracijos, todėl daugelis įmonių diegia naujas sistemas ir programas.

Spaustuvėje „X“ termostabilizacinėje ofsetinėje ruloninėje spausdinimo mašinoje buvo įdiegta gamybos srautų diagnostinė monitizavimo sistema „Horas OEE“. Horas OEE – tai matematiniais metodais ir algoritmais pagrįsta gamybos įrengimų efektyvumo skaičiavimo bei atvaizdavimo sistema, kuri buvo sukurta remiantis OEE (angl. Overall Equipment Effectiveness) teorija, automatinėmis duomenų surinkimo technologijomis (Dunn, 2015).

Stebint spausdinimo proceso veiklą, buvo analizuojami spaustuvės „X“ diagnostinės monitizavimo programos „Horas OEE“ duomenys. Duomenų apdorojimas, analizė, sisteminimas ir atvaizdavimas vykdomas „Horas OEE“ programoje ir gali būti individualiai adaptuojamas pagal kiekvieną vartotojui svarbų aspektą. Programoje realiu laiku atvaizduojama pilna informacija apie procesų vykdymą, gamybinius brokus, įrangos darbo laiką, tempą, derinimus ir sustojimus.

Ritininė termostabilizacinė spauda tai toks ofsetinės spaudos forma, kai popierius spaudos mašinai tiekiamas iš rulono ir dažai užfiksuojami (išdžiovinami) pučiant šiltą orą. Ši technologija naudojama spausdinti didelių tiražų knygas, žurnalus, laikraščius, katalogus ir brošiūras. Spaustuvėje „X“ popierius iš rulonų yra tiekiamas popieriaus traktu į spausdinimo sekciją, po to į džiovinimo sekciją kur užfiksuojami dažai. Sekantis procedūra yra popieriaus juostos pjovimas ir sulankstymas į blokus ir išvedimas iš spausdinimo mašinos trakto (10 pav.).

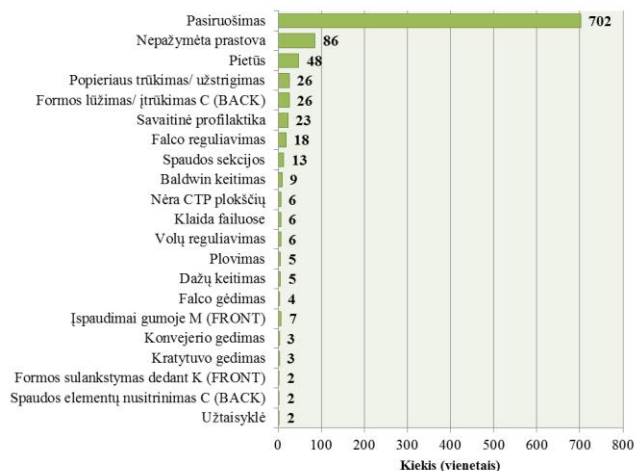
Taigi, diegiant tokioje termostabilizacinėje ofsetinėje ruloninėje spausdinimo mašinoje sistema „Horas OEE“ kiekvienoje sekcijoje buvo montuojami jutikliai. Tang, H. (2019) teigia, kad Horas OEE – tai matematiniais metodais ir algoritmais pagrįsta gamybos įrengimų efektyvumo skaičiavimo bei atvaizdavimo sistema, kuri buvo sukurta remiantis OEE (angl. Overall Equipment Effectiveness) teorija, automatinėmis duomenų surinkimo technologijomis.



10 pav. Gaminio kelias ruloninėje termostabilizacinėje spausdinimo mašinoje (sudaryta pagal Kiphan, 2001)

Duomenų surinkimui gali būti naudojamos įvairios skaitmeninės technologijos, optiniai duomenų surinkimo prietaisai, sumanūs jutikliai arba gamybos įrenginių valdymo blokų kaupiami duomenys. Duomenų apdorojimas, analizė, sisteminimas ir atvaizdavimas vykdomas „Horas OEE“ programoje ir gali būti individualiai adaptuojamas pagal kiekvieną vartotojui svarbų aspektą. Programoje realiu laiku atvaizduojama pilna informacija apie procesų vykdymą, gamybinius brokus, įrangos darbo laiką, tempą, derinimus ir sustojimus.

Ritininės ofsetinės spausdinimo mašinos forminio veleno prispaudimo mechanizmas veikė netinkamai. Formos kampelis turėjo perteklinio laisvumo ir nuo to atsirasdavo mušimai, nuo kurių juodosios formas krašte atsirasdavo lūžimas.



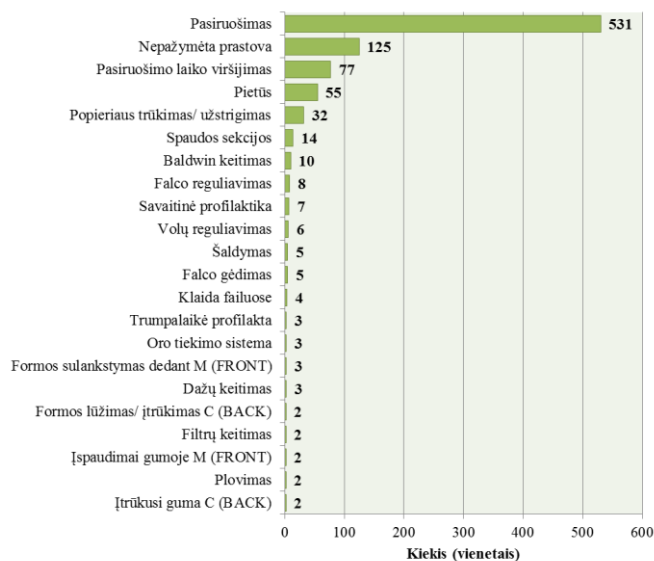
11 pav. Prastovų kiekis pagal priežastis rugsėjo mėnesį (sudaryta pagal Horas OEE programos duomenys)

Po kelių mėnesių nuo programos veikimo dienos buvo surinktas tam tikras informacijos kiekis. Analizuojant buvo nustatytos pagrindinės prastovų priežastis (11 pav.). Pagrindinės prastovų priežastis: Pasiruošimas, Nepažymėta priežastis, Pietūs, Popieriaus užstrigimas, Savaitinė profilaktika, Falco reguliavimas, Kita, Juodosios formas lūžimas.

Be abejones, tokių prastovų priežasčių kaip pietus, profilaktika, mašinos pasiruošimas, Falco (lankstymo)

reguliavimas išvengti nepavyks, nes tai neatsiejama darbo dalys, bet reikėtų paanalizuoti kodėl atsiranda juodosios spalvos formų lūžimas.

Taip pat paveikslukas rodo, kad kai kurie darbuotojai kažkodėl nepažymi prastovos priežasties: Nepažymėta priežastis, Kita. Reikėtų išsiaiškinti dėl ko jie to nepadare ir paaiškinti, kad prastovų priežasčių pildymas yra labai svarbus įmonės tobulinimui, šitą darbą labai svarbu atlikti tinkamai.



12 pav. Prastovų kiekis pagal priežastis lapkričio mėnesį (sudaryta pagal Horas OEE programos duomenys)

Po prastovų priežasčių analizės buvo pastebėta, kad rugsėjo mėnesį (per 28 dienas) įvyko netgi 14 juodosios (K-konturas) spalvos plokščių keitimo atvejų. Atlikus tam tikrus veiksmus (pokalbiai su darbuotojais, mašinos apžiūra), buvo išsiaiškinta, kad juodosios formas plokštės kartas nuo karto yra gadinamos dėl to, kad vienas iš įrenginio elementų yra sugedęs.

Kai forma yra sulaužyta, toliau darbo tęsti negalima, kadangi atspaudas gaunamas nekokybiškas, jis laikomas broku. Taip pat gadinamos kitos spausdinimo mašinos dalys: pvz. Duktorinio veleno guma.

Įdomus niuansas: personalas – nesidalino šitą informaciją, kadangi gedimas buvo labai senas ir visi priprato prie tokio mašinos trukumo.

Atlikus tam tikrus skaičiavimus buvo nustatyta, kad kiekvieną mėnesį šitas lūžimas lemdavo tam tikras išlaidas: papildomų formų sugadinimas ir mašinos ne spaudos laikas, sumoje susidarydavo 1200-1500 EUR/mėn. Papildomų išlaidų būtent dėl sulūžusios dalies. Tačiau tai yra negalutinė išlaidų suma, nes neįmanoma nustatyti kiek tonų popieriaus buvo sugadinta, dėl

papildomų mašinos sustojimų ir perspausdinimų. Galima išlaidų suma yra dar didesnė.

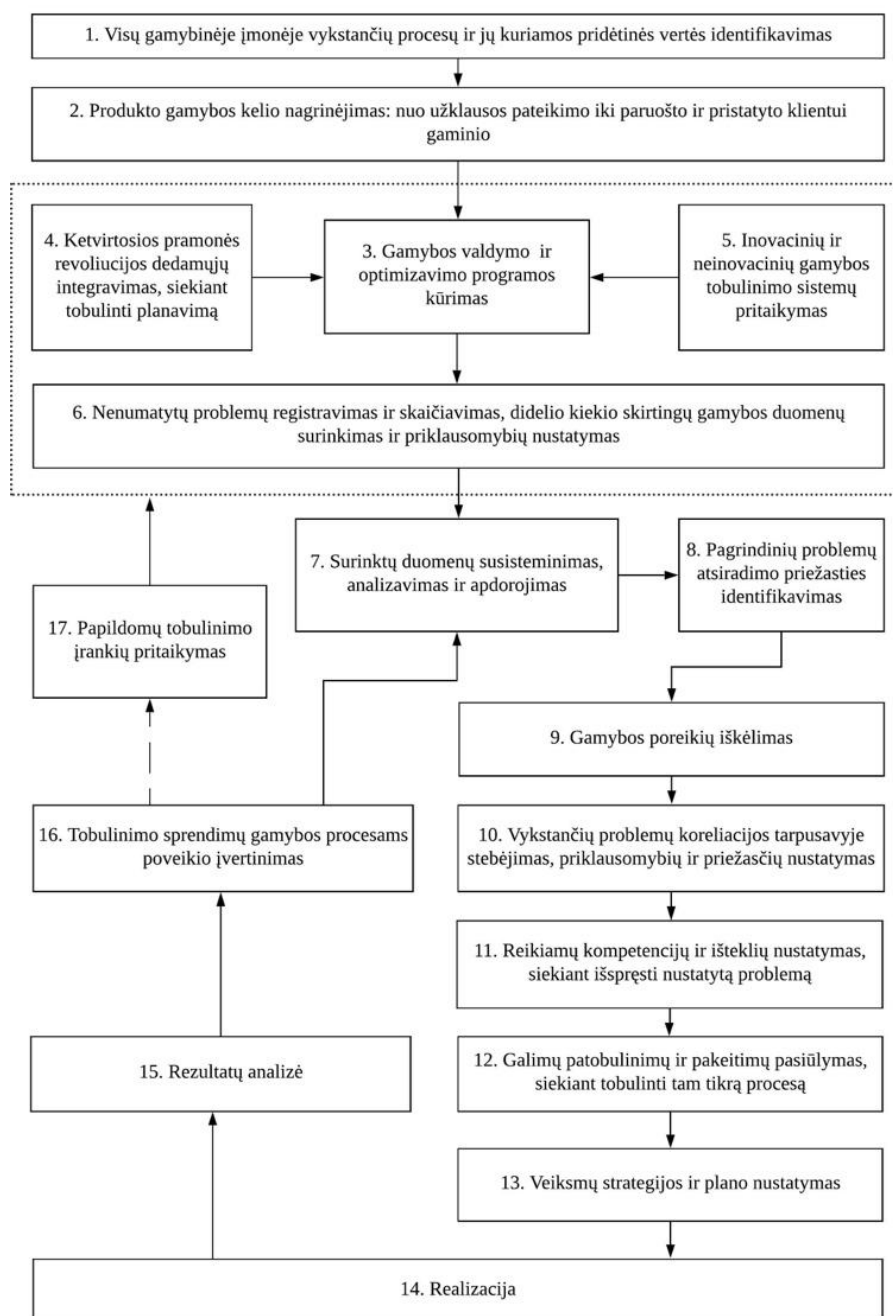
Buvo nuspręsta pataisyti mašiną. Detalė ir įrenginio taisymas kainavo 8000 EUR.

Atlikus pakartotinę surinktų duomenų apie prastovų priežastis analizę, tik jau už lapkričio mėnesį (28 mėnesio dienos) matoma (pav. 12), kad juodosios spalvos formų keitimas buvo daromas tik du kartus. Pagal darbuotojų komentarus, tai buvo daroma dėl kitų priežasčių, tokių

kaip, naujo darbuotojo apmokymas, todėl ateityje nebus gaištama tiek laiko formos keitimui.

Planavimo tobulinimo modelis, skirtas poligrafijos pramonės įmonėms

Norint patobulinti planavimo procesą gamybinėje įmonėje, reikia užtikrinti nuoseklią ir sėkmingą gamybinių procesų veiklą ir planų realizavimą bei suvokti vykstančių planavimo procesų svarbą ir potencialą, optimizuojant gamybinius procesus.



13 pav. Poligrafijos pramonės planavimo proceso tobulinimo modelis (sudaryta autorės)

Remiantis skirtingų autorių planavimo procesų mokslinės literatūros analize, nagrinėjant gamybos planavimo technikas, rūšys, etapus bei technologines ir ne technologines gamybos valdymo tobulinimo galimybes, išanalizavus poligrafijos pramonės dedamąsias ir specifiskumą sudarytas tipinės poligrafijos pramonės įmonės planavimo proceso tobulinimo modelis (13 pav.).

Bet kurioje gamybinėje įmonėje norint pradėti tobulinti planavimo procesą, reikia identifikuoti visus gamybos procesus, jų kuriama pridėtinę vertę ir poreikius (1).

Svarbu įsigilinti kas ir kaip vyksta, taip pat dėl kokių priežasčių procesai atliekami būtent taip, o ne kitaip. Atliekamos procesų korekcijos turi nepakenkti, o padėti įmonei tobulėti. Toliau yra nagrinėjamas produkto gamybos kelias: nuo užklauso iki paruošto produkto (2).

Pirmas svarbus žingsnis link planavimo funkcijų tobulinimo (3) yra bendros programos kūrimas, kuri remtųsi procesų registravimo, tai yra monitoringo Monitoringo programos pagalba renkama (6) didžioji dalis skirtingų gamybos rodiklių duomenys. Surinkta informacija analizuojama ir susisteminama (7). Ieškomos tam tikros priklausomybės tarp vykstančių nenumatytų problemų ir (8) identifikuojamos problemų atsiradimo priežastys. Prieš pradedant nagrinėti tam tikrų procesų problemas, svarbu išsikelti gamybos poreikius (9) ir identifikuoti svarbiausius kriterijus, kurie turi būti tenkinami po atliktų modifikacijų.

Taip pat svarbu tinkamai identifikuoti vykstančių problemų priežasčių koreliacijas tarpusavyje, tam kad labiau įsigilinti į problemos esmę ir suvokti kaip problemą paveikia gamybos pajėgumus ir kokybę (10).

Tiksliai išnagrinėjus problemą reikia nustatyti reikiamas kompetencijas ir išteklius kurie reikalingi sprendžiant pasirinktą problemą (11).

Suformuluoti galimų patobulinimų ir pakeitimų pasiūlymus, kurie nukreipti į problemos šalinimą siekiant tobulinti tam tikrus procesus (12). Svarbu įvertinti visus pasiūlymus ir atrinkti optimaliausią, kuris tenkins iškeltus poreikius.

Tada reikia nustatyti planą ir veiksmų strategiją (13) siekiant realizuoti suformuluotus tobulinimo procesus (14). Realizacijos metu svarbu tinkamai įvertinti pirmus rezultatus ir greitai analizuoti netikslumus ir taisyti spragas (15).

Nagrinėjant tobulinimo sprendimų poveikį gamybos procesams reikia greitai analizuoti pirmuosius bandymus tobulinti gamybos efektyvumą (16). Esant reikalui galima įtraukti papildomus gamybos tobulinimo įrankius ir bendrąją gamybos valdymo sistemą (17).

programos principu, kurį padėtų fiksuoti gamybos rodiklius. Tai daroma ne tam, kad rasti „kaltus“ ir atleisti suklydusius darbuotojus, bet tam, kad suprasti kokios aplinkybės nulemia probleminių situacijų atsiradimą ir išnagrinėti kaip tokių problemų galima išvengti ateityje. Tiksliai skaičiuoti kaip vyksta tam tikri procesai ir ateityje atsižvelgti į kilusius nesklandumus bei nuolatos tobulinti tokia programą. Tokiu būdu aukšti vadovai, kurie turi pakankamai įgaliojimų ir kompetencijų spręsti platų įvairių problemų spektrą, geriau matytų realias situacijas gamyboje ir gebėtų priimti reikiamus sprendimus remiantis gautais duomenimis.

Kuriant arba tobulinant monitoringo programą svarbu atsižvelgti į naujausias gamybos procesų optimizavimo galimybes ir tinkamai įvertinti gamybos procesų tobulinimo galimybes ketvirtosios pramonės revoliucijos dedamųjų pagalba (4), bei inovacinių ir neinovacinių gamybos tobulinimo sistemų dėka (5). Tam kad būtų sėkmingai pritaikyta ir įgyvendinta gamybos tobulinimo sistema, svarbu sukelti susidomėjimą visų darbuotojų.

Išvados ir pasiūlymai

Remiantis atlikta mokslinės užsienio ir lietuvių autorių literatūros analize, informacijos ir duomenų rinkimu, analize, sisteminimu ir grafiniu atvaizdavimu bei ekspertinės apklausos rezultatais, suformuluotos tokios išvados:

- Mokslinėje literatūroje gamybos planavimas apibrėžiamas įvairiai, apibendrinant galima teigti, kad gamybos planavimas tai kryptingai veikiančios pastangos siekiant kontroliuoti ir valdyti gamybos procesus remiantis įvairiomis sistemomis arba technologijomis.

- Siekiant didinti poligrafijos gamybos sektoriaus efektyvumą svarbų pereiti prie naujausių technologijų siekiant didinti robotizuotas gamybos linijas be žmogaus dalyvavimo. Kaip taisyklė didžioji dalis nesklandumų organizuojant gamybos procesus įvyksta dėl žmoniškųjų klaidų.

Poligrafijos įmonėms, siekiančioms tobulinti savo gamybos planavimo procesus, siūloma taikyti sukurta modelį siekiant priimti sprendimus dėl gamybinių procesų planavimo efektyvinimo. Taip pat poligrafijos pramonės asociacijoms rekomenduojama periodiškai, kas 1-2 metus, atlikti studijas ir apklausas leidžiančias įvertinti gamybos planavimo proceso problemas poligrafijos pramonėje ir nustatyti tendencijas dėl ateityje progresuojančių technologijų poveikio gamybos pramonėje.

Literatūra

- Bagdžiūnienė, V. (2011). *Įmonių veiklos planavimas ir analizė*. Vilnius: Conto litera.
- Butkus, F. S. (2002). *Operatyvus įmonės veiklos valdymas*. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika ISBN 9986-05-509-1.
- Gayialias, S.P. & Tatsiopoulous, I.P. (2004). *Design of an IT-driven decision support system for vehicle routing and scheduling*, European Journal of Operational Research, 152(2). 382-398.
- Jančiauskas, B., Maceika, A., Strazdas, R., Toločka, E. ir Zabelavičienė, I. (2012). *Pramonės įmonių valdymas: planavimas, organizavimas, vadovavimas*: mokomoji knyga. Vilnius: Technika.
- Jonsson, P. & Mattsson, S-A. (2009). *Manufacturing, Planning and Control*, McGraw-Hill Education, Berkshire.
- Могинов Р.Г. (2008) *Проектирование полиграфического производства. Современные подходы к решению задач проектирования*: Учебник; Моск. гос. ун-т печати Москва: МГУП
- Lester, A. (2014). *Project Management, Planning and Control*, Elsevier.
- Sidaravičius, J.D. (2012). *Spausdinimo procesų technologija*. Laboratorinių darbų metodikos nurodymai. Vilnius: Technika.
- Vasiliauskas, A. (2006). *Strateginis valdymas*. Enciklopedija. Vilnius.
- Vollmann, E.T., Berry, W.L., Whybark, C.P., Jacobs, C.P. (2005). *Manufacturing Planning and Control for Supply chain management*, McGraw- Hill Education, Singapore.
- Zakarevičius, P. (2003). *Pokyčiai organizacijose: priežastys, valdymas, pasekmės*. Kaunas.
- Zinkevičiūtė, V. & Vasiliauskas, A. (2013). *Gamybos logistika. Gamybos vadyba*. Klaipėda: Socialinių mokslų kolegija.
- Žvinklys, J. & Vabalas, E. (2006). *Įmonės ekonomika: studentams ir verslininkams*: Mokomoji knyga - 2-asis papild. leid. Vilnius, Vilniaus aukštoji mokykla. ISBN 9955-528-11-7.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION PLANNING PROCESS IN THE PRINTING INDUSTRIAL COMPANIES

A.Ovčinnikova

Abstract

This article discusses the topic of production planning. It overviews the distribution of a production process flow and analyzes various ways and methods of production planning process improvement as well as the manufacturing features in the context of the printing industry. This article presents the results of the expert survey of the print production company planning and identifies the range of tools, which could be used to improve the planning process. Article studies the impact of using production planning improvement tools in a common print production company. The model of improvement of production planning based on the results of the research and suggestions on planning process improvement was presented in the conclusion.

Keywords: Printing production, planning, manufacturing.