



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

## **Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Deimantė Paulauskienė**  
Projekto autorė

**Lekt. dr. Ingrida Venytė**  
Vadovė

---

**Kaunas, 2018**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

## **Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė**

Baigiamasis magistro projektas  
Grafinių komunikacijų inžinerija (621H74002)

---

**Deimantė Paulauskienė**  
Projekto autorė

**Lekt. dr. Ingrida Venytė**  
Vadovė

**Lekt. dr. Laura Gegeckienė**  
Recenzentas

---

**Kaunas, 2018**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas  
Deimantė Paulauskienė

## **Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Deimantės Paulauskienės, baigiamasis projektas tema „Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

---

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

---

(parašas)



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**  
Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA 621H74002

**MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO  
UŽDUOTIS**

Studentui(-ei) Deimantei Paulauskienei

1. Baigiamojo projekto tema:

„Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė“, „Analysis of digital printing on synthetic paper“

Patvirtinta 2018 m. balandžio 12 d. dekanų potvarkiu Nr. V25-11-6

2. Projekto tikslas ir uždaviniai: tikslas – atlikti skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizę.

Uždaviniai: atlikti sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimus; atlikti poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos technologinį projektavimą; išanalizuoti projektuojamų gaminių kokybės kontrolės procesą; aptarti darbų saugą ir ekologiją; atlikti finansinius – ekonominius skaičiavimus; pateikti baigiamojo projekto išvadas – pasiūlymus.

3. Pradiniai Projekto duomenys: skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus charakteristikos pateiktos 5 lentelėje.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos: atlikti poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus technologinius skaičiavimus, nustatyti rizikos veiksnius, kurie gali kelti pavojų žmogaus sveikatai, apskaičiuoti ir pateikti rizikos veiksnių mažinimo veiksmų planą, aprašyti kokybės kontrolės procesą, atlikti finansinius ir ekonominius skaičiavimus.

5. Projekto aprašomosios dalies struktūra: įvadas, techniniai – ekonominiai rodikliai, mokslinė tyrimo dalis, poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos technologinis projektavimas, darbų sauga ir ekologija, projekto finansiniai ir ekonominiai skaičiavimai, išvados.

6. Grafinės Projekto dalies sudėtis: projektuojamos spaustuvės techniniai – ekonominiai rodikliai; poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus technologinio projektavimo schema; sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimų rezultatai; investicijų efektyvumo vertinimas; projektuojamos spaustuvės patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas.

7. Projekto konsultantai: kalbos konsultantė doc. dr. Vilija Celiešienė, ekonomikos konsultantė prof. Irena Pekarskienė.

Magistrantas Deimantė Paulauskienė

(vardas, pavardė, parašas, data)

Projekto vadovas Ingrida Venytė

(vardas, pavardė, parašas, data)

Krypties studijų programos vadovas Doc. Regita Bendikienė

(vardas, pavardė, parašas, data)

| Eil. Nr.   | Forma - tas                     | Žymėjimas            | Pavadinimas  | Lapų skaičius  | Egz. Nr. | Pastaba |       |
|------------|---------------------------------|----------------------|--|--|----------|---------|-------|
| 1.         | A4                              |                      | <u>Aiškinamoji dalis</u>   | 76   | 1        |         |       |
| 2.         | A4                              |                      | Priedai  | 3  | 1        |         |       |
|            |                                 |                      | <u>Brėžiniai</u>   |  |          |         |       |
| 3.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 01 | Projektuojamos spaustuvės technologiniai – ekonominiai rodikliai                                     | 1  | 1        |         |       |
| 4.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 02 | Poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus technologinio projektavimo schema             | 1  | 1        |         |       |
| 5.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 03 | Sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimų rezultatai (1) | 1  | 1        |         |       |
| 6.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 04 | Sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimų rezultatai (2) | 1  | 1        |         |       |
| 7.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 05 | Projektuojamos spaustuvės patalpų ir technologinių įrenginių išdėstymo planas                        | 1  | 1        |         |       |
| 8.         | A1                              | 2018 - GI - MBP - 06 | Investicijų efektyvumo vertinimas  | 1  | 1        |         |       |
| Grupė      |                                 |                      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas   | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |          |         |       |
| MDM 6/5    | Studentas                       | D. Paulauskienė      |  | Žiniaraštis  |          |         | Laida |
|            | Vadovas                         | lekt. I. Venytė      |  |  |          |         | O     |
| Pr. etapas | Gamybos inžinerijos katedra     |                      | 2018 - GI - MBP - 01   |  | Lapas    | Lapu    |       |
| MBP        | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas |                      |  |  | 1        | 1       |       |

# TURINYS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ĮVADAS.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1. TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>2. MOKSLINĖ TYRIMO DALIS.....</b>   | <b>16</b> |
| 2.1. Sintetinio popieriaus struktūra .....   | 16        |
| 2.2. Sintetinio popieriaus tipai ir gamybos metodai .....  | 16        |
| 2.3. Mokslinių straipsnių apžvalga .....   | 18        |
| 2.4. Sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimas.....           | 21        |
| 2.4.1. Įranga ir metodika.....   | 21        |
| 2.4.2. Medžiagos.....  | 22        |
| 2.4.3. Sintetinio popieriaus ir atspaudų tyrimo rezultatai.....  | 23        |
| 2.4.4. Išvados ir rekomendacijos .....   | 31        |
| <b>3. POLIGRAFINIŲ SPAUDOS GAMINIŲ ANT SINTETINIO POPIERIAUS GAMYBOS TECHNOLOGINIS PROJEKTAVIMAS .....</b> | <b>32</b> |
| 3.1. Technologinio proceso projektavimas .....   | 32        |
| 3.2. Spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos darbų projektavimas .....                           | 35        |
| 3.3. Originalo apdorojimo baras .....  | 36        |
| 3.4. Spaudos baras .....   | 38        |
| 3.5. Pospaudiminių procesų baras.....  | 39        |
| 3.6. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas .....  | 43        |
| 3.7. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas .....   | 46        |
| 3.8. Technologinių procesų kokybės kontrolė .....  | 48        |
| <b>4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA .....</b>   | <b>50</b> |
| 4.1. Profesinės rizikos vertinimas .....   | 50        |
| 4.2. Rizikos analizė .....   | 50        |
| 4.3. Ekologija.....  | 54        |
| <b>5. PROJEKTO FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI .....</b>   | <b>55</b> |
| 5.1. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai.....  | 55        |
| 5.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimai .....                                       | 56        |
| 5.3. Produkcijos gamybos apimties planavimas .....   | 57        |
| 5.4. Gamybos kaštų skaičiavimas .....  | 57        |
| 5.5. Veiklos sąnaudų skaičiavimas .....  | 65        |
| 5.6. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos.....  | 66        |
| 5.7. Gaminių kainos apskaičiavimas.....  | 66        |
| 5.8. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas .....   | 68        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.9. Investicijų efektyvumo vertinimas.....             | 69        |
| 5.10. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai ..... | 71        |
| <b>IŠVADOS .....</b>                                    | <b>73</b> |
| <b>LITERATŪROS ŠALTINIAI.....</b>                       | <b>75</b> |
| <b>PRIEDAI.....</b>                                     | <b>77</b> |

## Paveikslų sąrašas

|  |    |
|--|----|
| 1 pav. Dviejų kryptių sintetinio popieriaus formavimas .....   | 17 |
| 2 pav. Sintetinio popieriaus struktūra.....  | 17 |
| 3 pav. Optinio tankio matavimo rezultatai: a) „Yupo“ popierius, b) „Pretex“ popierius, .....   | 19 |
| 4 pav. Džiovinimo-šilumos įtaka sintetinio popieriaus „Pretex“ gelsvėjimui .....   | 20 |
| 5 pav. Tyrimams atlikti naudota įranga: a) skaitmeninis spausdintuvas „Konica Minolta bizhub press C1060“; b) Kobo įrenginys; c) elektroninės analitinės svarstyklės „GR-200-EC“; d) lankstymo įrenginio „И-1-3“ schema; e) trinties nustatymo įrenginys „Thwining – Albert FPDAS 1.0.0.1“; f) spektrodensitometras „X-Rite Color“ ..... | 22 |
| 6 pav. Sintetinio popieriaus sandara: a) „Synaps XM“, b) „Teslin SP“ .....   | 23 |
| 7 pav. Sintetinių popierių ir atspaudų vandens sugerties tyrimo rezultatai.....  | 23 |
| 8 pav. Sintetinių popierių ir atspaudų atsparumo lankstymui rezultatai .....   | 24 |
| 9 pav. Sintetinių popierių bandinių vaizdas po lankstymo.....  | 25 |
| 10 pav. Popieriaus krypties statinio trinties koeficiento (STK) ir kinetinio trinties .....  | 26 |
| 11 pav. 100 % CMYK laukelių optinis tankis: a) žydra spalva (C), b) purpurinė spalva (M), c) geltona spalva (Y); d) juoda spalva (K) .....   | 27 |
| 12 pav. CIE L*a*b koordinatės, žydra (C) spalva .....  | 28 |
| 13 pav. CIE L*a*b koordinatės, purpurinė (M) spalva.....   | 28 |
| 14 pav. CIE L*a*b koordinatės, geltona (Y) spalva .....  | 29 |
| 15 pav. CIE L*a*b koordinatės, juoda (K) spalva .....  | 29 |
| 16 pav. ΔE skirtumas tarp „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ bandinių.....   | 29 |
| 17 pav. 80 % laukelio rastrinio taško išsiplėtimas .....   | 30 |
| 18 pav. 40 % laukelio rastrinio taško išsiplėtimas .....   | 30 |
| 19 pav. Reklaminės produkcijos skaitmeninės spaudos technologinė schema.....   | 34 |
| 20 pav. Pospaudiminių procesų įrenginiai: a) Pagrindinė „Konica Minolta bizhub press C 1060“ spaudos sekcija, b) lankstymo sekcija FD-503, c) bukletų gamybos sekcija „SD-506“, d) lankstinuko lankstymo schema.....   | 40 |
| 21 pav. Vienpeilė pjovimo mašina „POLAR 115 AT HD“ .....   | 41 |
| 22 pav. Gaminio maketo linijos, užlaidos ir saugi zona.....  | 48 |
| 23 pav. Densitometras „X-rite eXact Densitometr“ .....   | 49 |
| 24 pav. Investicijų atsipirkimo diagrama .....   | 70 |
| 25 pav. Lūžio taško diagrama .....   | 71 |



## Lentelių sąrašas

|  |    |
|--|----|
| 1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai.....   | 14 |
| 2 lentelė. Natūralaus ir sintetinio popieriaus (100 g/m <sup>3</sup> ) savybių palyginimas.....  | 16 |
| 3 lentelė. „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ pagrindinės charakteristikos .....   | 22 |
| 4 lentelė. Sintetinio popieriaus „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ savybės .....  | 23 |
| 5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos.....  | 32 |
| 6 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui.....   | 35 |
| 7 lentelė. Iliustracijų paruošimo darbų trukmės skaičiavimas .....   | 36 |
| 8 lentelė. Teksto rinkimo ir maketavimo darbų trukmės skaičiavimas.....  | 37 |
| 9 lentelė. Paruošiamųjų darbų trukmės skaičiavimas.....  | 37 |
| 10 lentelė. Kontrolinių atspaudų spausdinimo darbų apimties skaičiavimas.....  | 38 |
| 11 lentelė. Spaudos baro metinės gamybos apimties skaičiavimas .....   | 39 |
| 12 lentelė. Darbo imlumas produkcijos lankstymui per metus .....   | 40 |
| 13 lentelė. Darbo imlumas produkcijos segimui per metus .....  | 40 |
| 14 lentelė. Darbo imlumas lapų pjaustymui iki spaudos per metus .....  | 41 |
| 15 lentelė. Darbo imlumas atspaudų pjaustymui per metus.....   | 42 |
| 16 lentelė. Darbo imlumas reklaminės produkcijos pakavimui per metus .....   | 42 |
| 17 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas .....   | 44 |
| 18 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas.....  | 44 |
| 19 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas .....  | 45 |
| 20 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas .....   | 45 |
| 21 lentelė. Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas.....   | 46 |
| 22 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje.....   | 46 |
| 23 lentelė. Fizikinių, mechaninių, cheminių ir psichologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas ..... | 51 |
| 24 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas .....   | 53 |
| 25 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksnių planas.....  | 53 |
| 26 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai.....  | 55 |
| 27 lentelė. Technologinių įrenginių vertės .....   | 55 |
| 28 lentelė. Išlaidos baldams .....   | 56 |
| 29 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis.....  | 57 |
| 30 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas .....  | 57 |
| 31 lentelė. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas .....  | 58 |
| 32 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui .....   | 60 |
| 33 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai .....  | 60 |

|   |    |
|---|----|
| 34 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui .....            | 61 |
| 35 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui .....                    | 61 |
| 36 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui .....                     | 61 |
| 37 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui.....                   | 61 |
| 38 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija).....   | 63 |
| 39 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata .....                | 63 |
| 40 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas.....           | 64 |
| 41 lentelė. Gamybos kaštai.....                                       | 64 |
| 42 lentelė. Veiklos sąnaudos .....                                    | 65 |
| 43 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas .....                        | 65 |
| 44 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas .....      | 66 |
| 45 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas .....                        | 66 |
| 46 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur .....             | 68 |
| 47 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita..... | 68 |
| 48 lentelė. Bendrų ir diskontuotų GPS skaičiavimas .....              | 69 |
| 49 lentelė. Bendrų ir diskontuotų GPS skaičiavimas .....              | 70 |
| 50 lentelė. Projekto finansiniai – ekonominiai rodikliai .....        | 71 |

Deimantė Paulauskienė. Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovė lekt. dr. Ingrida Venytė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Gamybos inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: sintetinis popierius, atspaudai, skaitmeninė spauda, medžiagų savybės.

Kaunas, 2018. 76 p.

## **SANTRAUKA**

Baigiamajame magistro projekte nagrinėjamas skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus procesas. Mokslinėje tiriamojoje dalyje apžvelgta literatūra ir atlikti tyrimai, kuriais siekta išsiaiškinti kaip šį popierių veikia vanduo, koks jo atsparumas lankstymui, kokia pasiekama spaudos kokybė. Atliktais tyrimais išanalizuotos sintetinio popieriaus absorbcinės, mechaninės ir spalvinės savybės.

Technologinio projektavimo dalyje suprojektuota skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus technologinė gamybinė schema, parinkti reikalingi įrenginiai ir aprašyti produkcijos gamybos procesai. Taip pat pasirinktiems gaminiams apskaičiuotas įrenginių, žaliavų, darbuotojų kiekis, reikalingas produkcijai pagaminti. Pagal gautus duomenis nustatytas patalpų plotas bei nubraižytas spaustuvės planas. Siekiant išvengti broko, parinktos ir aprašytos kokybės kontrolės priemonės ir pateikti pasiūlymai jai gerinti. Projekte aptarta galima rizika, numatytos prevencinės priemonės, padėsiančios sumažinti arba visiškai pašalinti pavojus, keliančius grėsmę darbuotojui ir aprašyta ekologija įmonėje.

Ekonominėje dalyje atlikti skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus ekonominiai – finansiniai skaičiavimai, nustatant kaštus, gaminio savikainą, kainą ir pelną.

Baigiamojo magistro projekto išvadose pateikiami rezultatai, pastebėjimai ir rekomendacijos.

Deimantė Paulauskienė. Analysis of digital printing on synthetic paper. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. lekt. dr. Ingrida Venytė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering, Technological Sciences.

Keywords: synthetic paper, prints, digital printing, material properties

Kaunas, 2018. 76 pages.

## **SUMMARY**

The MA thesis analyses the process of digital printing on synthetic paper. The theoretical part of the thesis observes sources and conducts survey which is the basis of the investigation of the impacts of water on paper in question, its resistance to bending and the attainable quality of the printing. With reference to the study performed, the analysis of absorption, mechanical and colour properties of synthetic paper has been carried out.

The part of the technological design consists of technological production scheme of digital printing on synthetic paper, selection of necessary equipment and description of processes of production. Moreover, the quantity of devices, materials and employees is calculated according to production of certain products. In respect to the results, the area of the premises is measured and the plan of the printing house is designed. In order to avoid damage, quality control methods are selected and explained as well as suggestions for quality improvement. The project describes likely risks, foresees preventive measures which might help to reduce or completely eliminate hazards for employees and solicits the attitude towards ecology in the company.

The economic part is comprised of economic and financial computations of digital printing on synthetic paper, establishing costs, prime cost and final price of the product and profit.

Conclusion is drawn in the final part of the master thesis, which discusses the results, remarks and recommendations.

## IVADAS

Rinkos tyrimų ir konsultavimo įmonės „Grand View Research“ duomenimis pasaulinė sintetinio popieriaus rinka auga. Nuo 2012-ųjų iki 2018-ųjų sintetinio popieriaus pardavimai Šiaurės Amerikoje, Europoje, Azijos-Ramiojo vandenyno regione padidėjo nuo 110 tūkst. tonų iki 140 tūkst. tonų per metus. Prognozuojama, jog 2020 metais sintetinio popieriaus šiuose regionuose bus parduodama apie 170 tūkst. tonų per metus.

Remiantis pateiktais duomenimis galima teigti, jog sintetinio popieriaus paklausa rinkoje nemažėja, bet didėja. Todėl auganti rinka ir didėjanti sintetinio popieriaus paklausa skatina ne tik tirti šios produkcijos kokybę, bet taip pat plėsti ir panaudojimo sritį, gaminių asortimentą.

Baigiamojo projekto darbe atliekami sintetinio popieriaus „Synaps XM“, „Teslin SP“ ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimai, atliekamas poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos technologinis projektavimas.

**Baigiamojo projekto tikslas:** atlikti skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizę.

Tikslui pasiekti **iškelti uždaviniai:**

1. Atlikti sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimus.
2. Atlikti poligrafinių spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos technologinį projektavimą.
3. Išanalizuoti projektuojamų gaminių kokybės kontrolės procesą.
4. Aptarti darbų saugą ir ekologiją.
5. Atlikti finansinius – ekonominius skaičiavimus.
6. Pateikti baigiamojo projekto išvadas – pasiūlymus.

# 1. TECHNINIAI – EKONOMINIAI RODIKLIAI

1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

| Eil. Nr. | Rodiklio pavadinimas                    | Mato vienetas | Dydis     |
|----------|---|---------------|-----------|
| 1.       | Darbo dienų skaičius                    | d.            | 251       |
| 2.       | Pamainų skaičius                        | vnt.          | 1         |
| 3.       | Pramoninio-gamybinio personalo skaičius |               |           |
| 3.1      | Pagrindiniai darbininkai                | vnt.          | 4         |
| 3.2      | Pagalbiniai darbininkai                 | vnt.          | -         |
| 3.3      | Vadovai, specialistai, tarnautojai      | vnt.          | 5         |
| 4.       | Metinė gamybos programa                 |               |           |
| 4.1      | Sąlyginių spaudos lankų skaičius        | tūkst. egz.   | 347,378   |
| 4.2      | Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius     | tūkst. egz.   | 1389,511  |
| 4.3      | Baigtos produkcijos kiekis              | tūkst. egz.   | 1135      |
| 5.       | Gamybos kaštai                          | Eur           | 822844,81 |
| 6.       | Sąlyginio gaminio savikaina             | Eur           |           |
| 6.1      | Vizitinė kortelė 1                      | Eur           | 0,15      |
| 6.2      | Vizitinė kortelė 2                      | Eur           | 0,20      |
| 6.3      | Plakatas 1                              | Eur           | 0,35      |
| 6.4      | Plakatas 2                              | Eur           | 0,72      |
| 6.5      | Menu 1                                  | Eur           | 5,61      |
| 6.6      | Menu 2                                  | Eur           | 5,24      |
| 6.7      | Lankstinukas 1                          | Eur           | 0,80      |
| 6.8      | Lankstinukas 2                          | Eur           | 1,05      |
| 6.9      | Knygelė 1                               | Eur           | 2,24      |
| 6.10     | Katalogas 1                             | Eur           | 1,91      |
| 7.       | Sąlyginio gaminio kaina                 | Eur           |           |
| 7.1      | Vizitinė kortelė 1                      | Eur           | 0,16      |
| 7.2      | Vizitinė kortelė 2                      | Eur           | 0,22      |
| 7.3      | Plakatas 1                              | Eur           | 0,40      |
| 7.4      | Plakatas 2                              | Eur           | 0,85      |
| 7.5      | Menu 1                                  | Eur           | 7,29      |
| 7.6      | Menu 2                                  | Eur           | 6,81      |
| 7.7      | Lankstinukas 1                          | Eur           | 0,96      |
| 7.8      | Lankstinukas 2                          | Eur           | 1,28      |
| 7.9      | Knygelė 1                               | Eur           | 3,02      |
| 7.10     | Katalogas 1                             | Eur           | 2,58      |
| 8.       | Bendras kapitalas                       |               |           |
| 8.1      | Pagrindinis kapitalas                   | Eur           | 38645,00  |
| 8.2      | Apyvartinis kapitalas                   | Eur           | 458735,98 |
| 9.       | Grynasis pelnas                         | Eur           | 232175,99 |

1 lentelės tęsinys

|     |                                  |     |           |
|-----|----------------------------------|-----|-----------|
| 10. | Grynoji esamoji vertė            | Eur | 576930,92 |
| 11. | Pelningumo indeksas              | -   | 13,79     |
| 12. | Atsipirkimo laikas               | m   | 1,3       |
| 13. | Darbuotojo vidutinis atlyginimas | Eur | 643,22    |

1 lentelėje pateikti pagrindiniai techniniai-ekonominiai rodikliai, kurie apskaičiuoti projektavimo-tyrimo metu. Apskaičiuotas darbo dienų skaičius, reikalingas darbuotojų kiekis bei jų vidutinis atlyginimas, metinė gamybos programa, gamybos kaštai, savikaina, pelnas, atsipirkimo laikas.

## 2. MOKSLINĖ TYRIMO DALIS

### 2.1. Sintetinio popieriaus struktūra

Sintetinis popierius – tai popierius, kurio gamybai naudojamos sintetinių arba dirbtinių polimerų plaušinės medžiagos (nilono, lavsano, nitrono). Šio popieriaus sudėtyje dažniausiai yra tik 5–50 % celiuliozės. Jei popierius yra 100 % sintetinis, tuomet jo gamybai naudojamos polimerinės klįjančios medžiagos, kurios užtikrina plaušų sukibimą.

Vienas svarbiausių sintetinio popieriaus privalumų – hidrofobiškumas. Šio popieriaus struktūroje esantys sintetiniai plaušai veikiami vandeniu nedrėksta, yra netirpūs, todėl neleidžia popieriui deformuotis. Vien iš sintetinio pluošto pagamintas popierius yra labai didelio mechaninio stiprumo (atsparus trūkimui, plyšimui, lūžimui, neišpešiojamas dažų), tamprus ir elastingas. Pavyzdžiui, niloninis popierius išlaiko daugiau kaip 80 tūkst. dvigubų lenkimų, jo trūkimo ilgis didesnis kaip 4 tūkst. m, atsparumas įplėšimui keturis kartus didesnis negu popieriaus, pagaminto iš grynos celiuliozės. Natūralaus ir sintetinio popieriaus pagrindinių savybių palyginimas pateikiamas 2 lentelėje [1].

2 lentelė. Natūralaus ir sintetinio popieriaus (100 g/m<sup>3</sup>) savybių palyginimas [1]

| Pagrindinės savybės                                   | Sintetinis popierius | Natūralus popierius |
|---|----------------------|---------------------|
| Trūkimo ilgis, m                                      | 2100                 | 600                 |
| Trūkimo ilgis, esant 65 % drėgmei, m                  | 3700                 | 3000                |
| Pailgėjimas, %  | 8,70                 | 6,57                |
| Atsparumas praspaudimui, kgs/cm <sup>2</sup>          | 2,76                 | 2,62                |
| Atsparumas praspaudimui (drėgno), kgs/cm <sup>2</sup> | 2,25                 | 0,23                |
| Atsparumas lankstymui, dvigubi perlenkimai            | 64405                | 1412                |

Kaip matyti iš lentelės, sintetinis popierius yra mechaniškai atsparesnis tiek sausas, tiek drėgnas, taip pat labai atsparus trinčiams. Šis popierius dažniausiai naudojamas topografiniams ir geografiniams žemėlapiams, daugiaspalvėms reprodukcijoms, brėžiniams, dokumentams, banknotams, vokams, etiketėms, iš jo gaminama stipri irišimo medžiaga, t. y. audinio viršelinio kolenkoro ir lederino pakaitas.

### 2.2. Sintetinio popieriaus tipai ir gamybos metodai

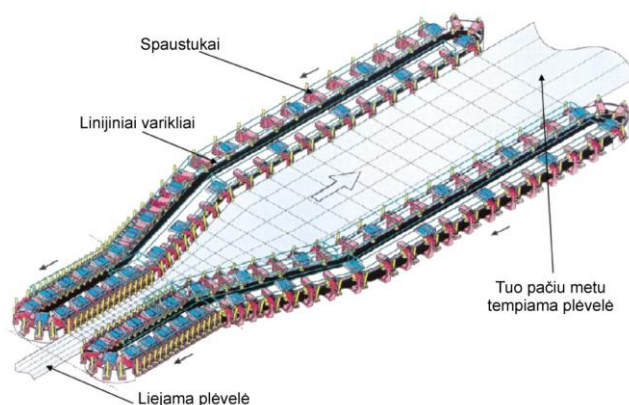
Pagal gamybos būdą, dervos pagrindo sintetinis popierius dažniausiai skirstomas į dvi svarbiausias grupes: plėvelinį sintetinį popierių ir pluoštinį sintetinį popierių. Šiuo metu dažniausiai naudojamas plėvelinis sintetinis popierius, kuris turi keletą skirtingų gamybos būdų.



## Plėvelinio sintetinio popieriaus gamybos metodai:

### 1. Popieriaus formavimo metodas

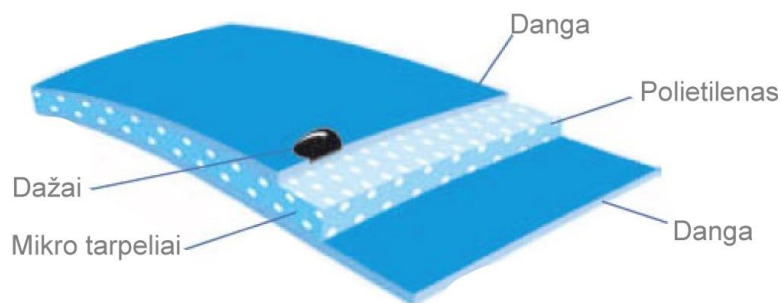
Sintetinės dervos kartu su užpildo medžiaga bei papildomais priedais ekstruziniu būdu yra išlydomos ir minkomos. Gauta masė yra perleidžiama per suspaudimo ritinėlius ir formuojama į plėvelę. Naudojant šį metodą, palyginti plona, išlydyta derva per suspaudimo ritinėlius gali būti leidžiama dviem būdais. Neorientuotos plėvelės metodu, po suspaudimo išeinanti derva tiesiog sukietėja aušinama ir yra iškart paruošiama naudojimui. Dviejų krypčių orientuotos plėvelės metodo metu (žr. 1 pav.), lydyta derva visų pirma yra laikinai ataušinama, o tada vėl suminkštinama naudojant šilumą. Šio minkstinimo metu plėvelė yra formuojama tempiant skersine ir išilgine kryptimis [4].



1 pav. Dviejų krypčių sintetinio popieriaus formavimas [2]

### 2. Paviršiaus padengimo metodas

Šio metodo metu, lygiai taip pat kaip paprastame dengtame popieriuje, ant sintetinės plėvelės yra pridedamas pigmento sluoksnis (įskaitant popieriaus gamybą anksčiau aprašytu popieriaus formavimo metodu) (žr. 2 pav.). Popieriaus padengimo metodas suteikia tokias savybes kaip: baltumas, tinkamumas rašymui ir spausdinimui ant popieriaus [4].



2 pav. Sintetinio popieriaus struktūra [3]

### *3. Paviršiaus apdorojimo metodas*

Šiuo metodu chemiškai arba fiziškai apdorojant sintetinės plėvelės paviršių, popieriui suteikiamos labai geros tinkamumo rašymui ir spaudai savybės, popierius tampa neperšviečiamas.

#### **Pluoštinio sintetinio popierius gamybos metodai:**

##### *1. Sintetinės plaušienos popierius*

Šiame popieriuje naudojama plaušiena su dervos pluoštu, pagamintu iš sintetinės dervos. Sintetinės plaušienos popierius gaminamas paprasta popieriaus mašina, kurioje į popierių pridedamas papildomas rišiklis.

##### *2. Neaustinės medžiagos popierius*

Šiuo metodu sintetinės dervos yra ištirpinamos ir perleidžiamos per antgalį, atsitiktinai formuojant ilgus pluoštus. Po formavimo, pluoštai yra termiškai lydomi, sukuriant tarppluoštinį klijavimą. Popieriaus baltumas ir neskaidrumas pasiekiamas per pačių pluoštų šviesos sklaidos savybes ir atspindžio spragas, kurios susidaro tarp pluoštų jų gamybos metu. Šio tipo popieriui būdingas didžiausias stiprumas, bet, lyginant su kitais sintetiniais popieriais, tinkamumas rašymui ir spaudai yra mažesnis.

##### *3. Laminuotos plėvelės sintetinis popierius*

Laminavimo plėvelė yra dedama ant įprastinio popieriaus paviršiaus. Šis metodas popieriui suteikia mechaninį tvirtumą ir atsparumą vandeniui. Nors plėvelėje yra mažų skylių, sintetinis popierius, kaip ir įprastas popierius, gali būti naudojamas spaudoje, nes vidinio popieriaus sluoksnio vandens atsparumas ir stiprumas yra žemesnis nei kito sintetinio popieriaus [4].

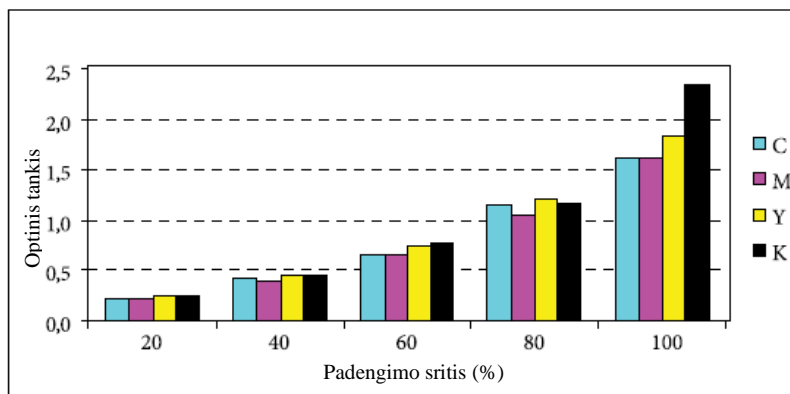
## **2.3. Mokslinių straipsnių apžvalga**

Norint įsitikinti atliekamo tyrimo naujumu, aktualumu ir svarba, atlikta mokslinės literatūros analizė. Mokslinių straipsnių, susijusių su sintetiniu popieriumi, nėra daug, o rasti tyrimai apie šį popierių dažniausiai susiję su spaudos kokybės analize bei išorinių faktorių įtaka jam.

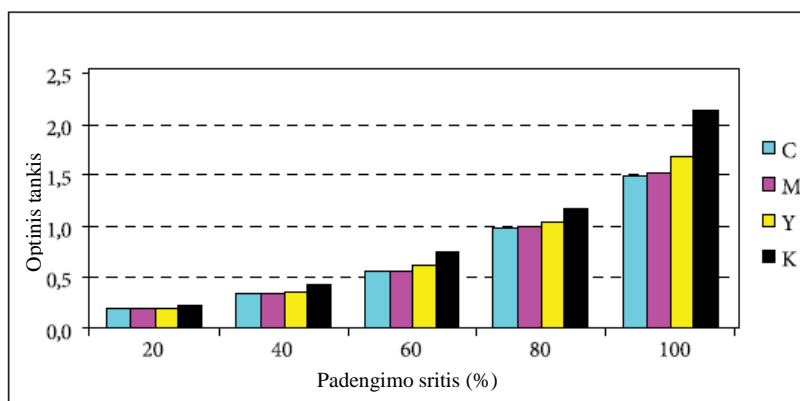
Straipsnyje „Printability of Synthetic Papers by Electrophotography“ aprašoma spaudos ant sintetinio popieriaus elektrofotografiniu būdu kokybė [5]. Autoriai tyrimui pasirinko populiariausius ir dažniausiai naudojamus popierius: plėvelės pagrindo sintetinį popierių „Yupo“ ir dviejų tipų plaušinius sintetinius popierius „Pretex“ bei „Neobond“. Siekiant kuo tiksliau įvertinti spaudos kokybę, bandiniai buvo padengti šiomis CMYK spalvų padengimo sritimis: 20 %, 40 %, 60 %, 80 % ir 100 %.

Tyrime nustatyta, jog sintetinio popieriaus struktūra turi įtakos dažų sukibimui su popieriumi. Optinio tankio matavimo rezultatai parodė, kad nuo 20 % iki 100 % rastrinio tono vertės yra skirtingos visų bandinių. Akivaizdus CMYK spalvų nuokrypis pastebėtas „Yupo“ tipo

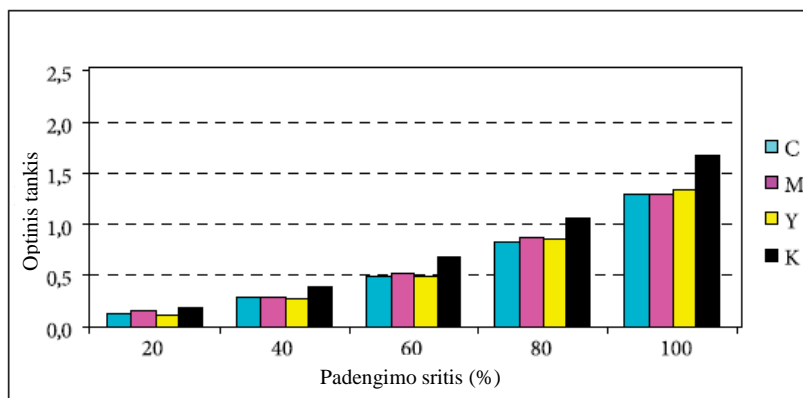
popieriuje, kur visos reikšmės buvo didžiausios, o mažiausios optinio tankio reikšmės – „Neobond“ bandinio (žr. 3 pav.). To priežastimi gali būti popieriaus sugeriamumas, nes „Yupo“ popierius labiausiai hidrofobinis iš kitų tirtų bandinių [5].



a)



b)



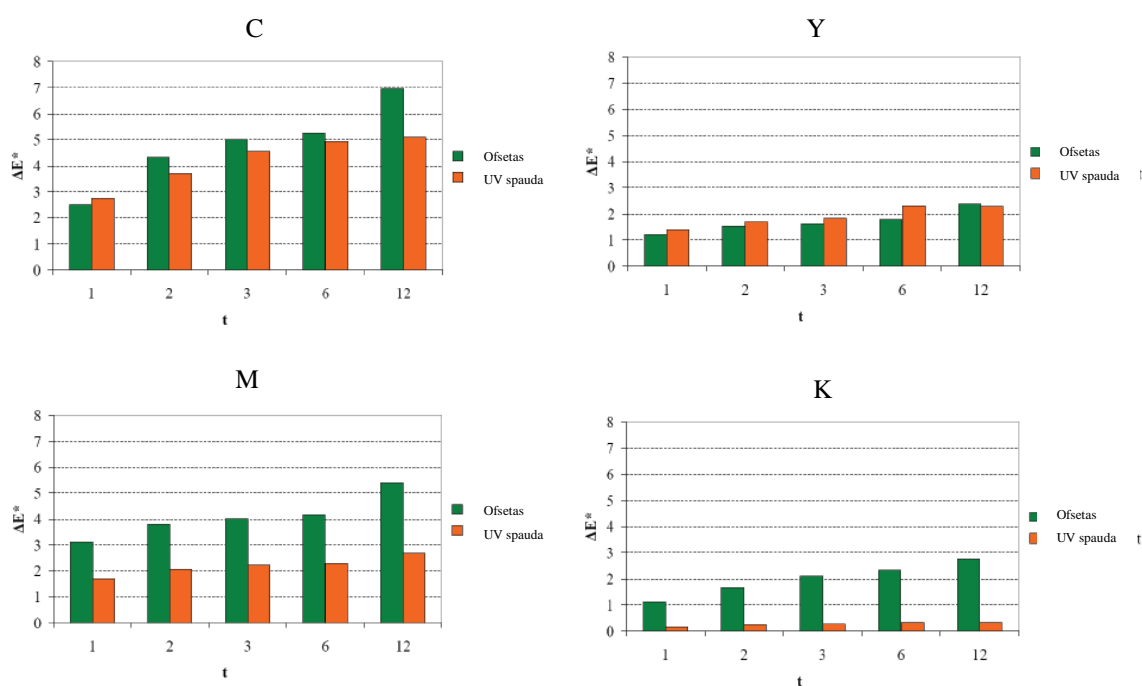
c)

**3 pav.** Optinio tankio matavimo rezultatai: a) „Yupo“ popierius, b) „Pretex“ popierius, c) „Neobond“ popierius

Straipsnyje „Influence of Dry-Heat Ageing on Offset and UV Inkjet“ [6] aprašoma džiovinimo-šilumos įtaka sintetinio popieriaus senėjimui. Šio tyrimo tikslas – išsiaiškinti, kokiais dažais padengtas sintetinis popierius yra stabilesnis ir mažiau paveikiamas temperatūros. Bandymui

naudotas tradicinis ir skaitmeninis spaudos būdai. Spauda ant sintetinio popieriaus atlikta „Oce Arizona 250 GT“ spausdinimo mašina, kurioje naudojami UV pagrindo dažai, bei „KBA Performa 74“ spaudos įrenginiu, kuriame naudojami ofsetiniai dažai. Tyrimui naudotas bandinys – 100 g/m<sup>2</sup> gramatūros „Pretex“ sintetinis popierius. Sendinimas buvo atliktas džiovavimo-šilumos metodu 105° C temperatūroje, laikantis ISO 5630/1 standarto.

Tyrimo rezultatai parodė, jog sintetinio popieriaus ryškumas nuo 1-osios dienos iki 12-osios sumažėjo nuo 95 % iki 86,7 %, o gelsvėjimas padidėjo nuo 4,3 iki 12,1 vertės (žr. 4 pav.). Vidutiniškai aukščiausias spalvų skirtumas ( $\Delta E^*ab$ ) visose spalvose, išskyrus geltoną, gaunamas ofsetinės spaudos atspaudų. Apžvelgus visus rezultatus, padaryta išvada, jog UV dažais padengti atspaudai yra labiau stabilesni (mažiau paveikiami temperatūros) nei ofsetinės spaudos atspaudai [6].



**4 pav.** Džiovavimo-šilumos įtaka sintetinio popieriaus „Pretex“ gelsvėjimui

Atlikta literatūros apžvalga parodė, jog sintetinis popierius daugiausia tirtas spaudos kokybės aspektais, naudojant populiariausius sintetinius popierius.

Todėl šio tyrimo tikslas: atlikti sintetinių popierių „Synaps XM“, „Teslin SP“ ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimus.

Tikslui pasiekti iškelti uždaviniai:

- ištirti sintetinio popieriaus ir bandinių su spauda elgseną veikiant vandeniui;
- ištirti sintetinio popieriaus ir bandinių su spauda atsparumą lankstymui;
- nustatyti sintetinio popieriaus statinius ir kinetinius trinties koeficientus;
- išanalizuoti sintetinio popieriaus bandinių su spauda spalvines savybes;
- pagal gautus rezultatus pateikti išvadas.

## 2.4. Sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimas

### 2.4.1. Įranga ir metodika

Sintetinio popieriaus bandinių su spauda gamybai naudotas skaitmeninis spausdintuvas „KONICA MINOLTA bizhub press C1060“ (žr. 5 pav. a), kuris pasižymi tiksliu ir kokybišku dažų padengimu. Spausdinimui naudojami sausi, miltelių pagrindo, „Simitri HD“ skaitmeniniai dažai. Tai užtikrina vaizdo kokybę ir energijos taupymą kituose etapuose. „Simitri HD“ skaitmeniniai dažai tinka bet kokio tipo spausdintai produkcijai ant įvairios tekstūros [7].

Sintetinio popieriaus vandens sugerčiai nustatyti naudotas Kobo metodas (žr. 5 pav. b). Vandens sugerties tyrimas yra atliekamas pagal ISO 535:2014. Šio metodo esmė yra nustatyti, kiek medžiagos paviršius sugeria vandens gramais per nustatytą laiko tarpą (120 s). Vandens kiekis, kurį sugeria medžiagos paviršius, apskaičiuojamas pasveriant bandinį prieš ir po vilgymo. Svoriumi nustatyti naudotos elektroninės analitinės svarstyklės „GR-200-EC“ (žr. 5 pav. c) [8]. Eksperimentui atlikti naudoti 12,5x12,5 cm dydžio bandiniai be spaudos ir su spauda.

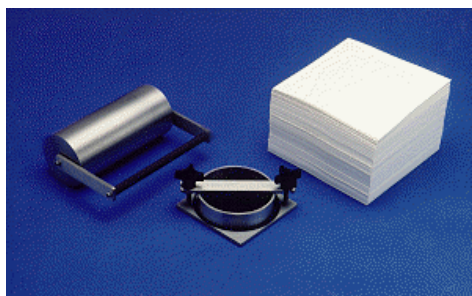
Sintetinio popieriaus atsparumo lenkimui (lūžimui) tyrimui atlikti naudotas „H-1-3“ įrenginys (žr. 5 pav. d). Šio bandymo esmė yra nustatyti kiek lenkimų skersine ir išilgine popieriaus kryptimis yra padaroma, kol popierius suplyšta. Eksperimentui atlikti naudoti 10x1,5 cm dydžio bandiniai be spaudos ir su spauda.

Sintetinio popieriaus trinties tyrimui atlikti naudotas „Thwining – Albert FPDAS 1.0.0.1“ įrenginys (žr. 5 pav. e) [9], kuris matuoja statinės bei kinetinės trinties koeficientus, kuomet yra parinkti skirtingi režimai. Trinties statinis ir kinetinis koeficientai buvo nustatomi tarp popieriaus ir popieriaus skersine (30 bandinių) ir išilgine (30 bandinių) kryptimis. Bandymo nustatymai: apkrova – 200 g, laikas – 20 s, greitis 100 mm/min.

Sintetinio popieriaus atspaudų densitometrines kokybės kontrolei atlikti pasitelktas spektrodensitometrinis metodas. Jo metu išmatuota ant atspausdintų bandinių esančių kontrolinių skalių laukelių optinis tankis, rastrinių taškų išsiplėtimas, kolorimetrinės CIE L\*a\*b vertės ir spalvų  $\Delta E$ . Bandymo matavimai atlikti su spektrodensitometru „X-Rite Color“ (žr. 5 pav. f) [10], kuris sujungtas su asmeniniu kompiuteriu. Kompiuteryje įdiegta „ColorShop“ programinė įranga, kuri parodo ir išsaugoja spektrodensitometro rodmenis.



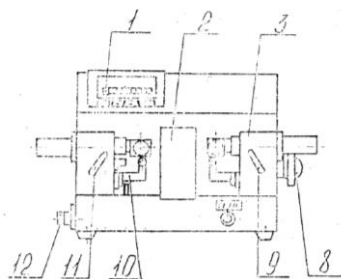
a)



b)



c)



d)



e)



f)

**5 pav.** Tyrimams atlikti naudota įranga: a) skaitmeninis spausdintuvas „Konica Minolta bizhub press C1060“; b) Kobo įrenginys; c) elektroninės analitinės svarstyklės „GR-200-EC“; d) lankstymo įrenginio „I-1-3“ schema; e) trinties nustatymo įrenginys „Thwining – Albert FPDAS 1.0.0.1“; f) spektrodensitometras „X-Rite Color“

### 2.4.2. Medžiagos

Tiriamajame darbe bandymams atlikti naudoti skirtingo tipo ir gramatūros sintetinių popierių bandiniai: „Synaps XM135, XM230, XM300“ bei „Teslin SP600, SP700, SP800, SP1000, SP1200, SP1400“ su spauda ir be spaudos (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ pagrindinės charakteristikos

|                                    | SYNAPS XM |      |      | TESLIN SP |      |      |       |       |       |
|------------------------------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-------|-------|-------|
|                                    | M135      | M230 | M300 | P600      | P700 | P800 | P1000 | P1200 | P1400 |
| <b>Gramatūra (g/m<sup>2</sup>)</b> | 135       | 230  | 300  | 97        | 115  | 134  | 167   | 206   | 243   |
| <b>Storis (µm)</b>                 | 120       | 200  | 250  | 145       | 178  | 203  | 254   | 305   | 356   |
| <b>Ryškumas (%)</b>                | 96        | 96   | 96   | 89        | 89   | 90   | 91    | 92    | 92    |
| <b>Neskaidrumas (%)</b>            | 87        | 93   | 94   | 90        | 92   | 94   | 96    | 98    | 98    |
| <b>Baltumas (%)</b>                | 100       | 100  | 100  | 80        | 80   | 80   | 80    | 83    | 85    |

#### Sintetinis popierius „Synaps XM“

„Synaps XM“ – dvipusis matinis sintetinis popierius, kurio pagrindinė sudedamoji dalis yra poliesteris (žr. 6 pav. a). Jis sudarytas iš aukštos kokybės balto poliesterio pagrindo sluoksnio, kuris iš abiejų pusių padengtas nepermatomu, antistatiniu, aukštos kokybės matiniu poliesterio plėvelės (PET) sluoksniu. Matinis viršutinis sluoksnis garantuoja puikų dažų sukibimą ir užtikrina sklandų daugumos spausdinimo sistemų darbą [11].

#### Sintetinis popierius „Teslin SP“

„Teslin SP“ sintetinis popierius – baltas, lygaus paviršiaus ir ilgaamžis produktas, pagamintas iš polietileno. Šio popieriaus struktūra susideda iš polietileno ir silicio dioksido mišinio (žr. 6 pav. b). Jis pasižymi atsparumu vandeniui, įplyšimams, temperatūrai bei cheminėms medžiagoms. „Teslin SP“ yra labai akytas, o tai leidžia dažams, klijams, dangoms ir laminavimo

plėvelėms puikiai išsiskverbti į jo struktūrą, suformuojant stiprias sujungimo su substratais jungtis [12].

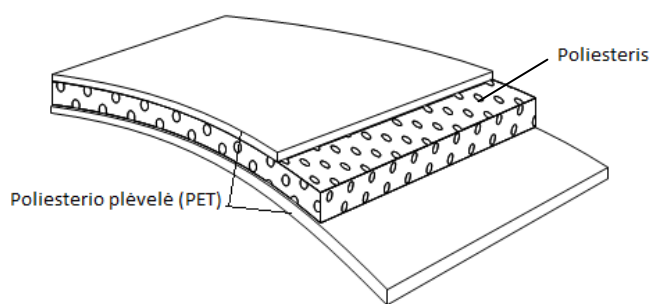
4 lentelė. Sintetinio popieriaus „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ savybės

|             | Savybės           |                  |                  |                      |              |                                 |                                   |                           | Darbai po spaudos |            |              |            |           |             |          |
|-------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|------------|--------------|------------|-----------|-------------|----------|
|             | Atsparus plėšimui | Atsparus drėgmei | Naudojamas lauke | Naudojamas patalpose | Nepermatomas | Tiesioginis kontaktas su maistu | Netiesioginis kontaktas su maistu | Atsparumas UV spinduliams | Rašymas           | Lankstymas | Perforavimas | Klijavimas | Išspaudas | Laminavimas | Siuvimas |
| „Synaps XM“ | +                 | +                | +                | +                    | +            | -                               | -                                 | +                         | +                 | i          | i            | +          | i         | i           | -        |
| „Teslin SP“ | +                 | +                | +                | +                    | +            | i                               | i                                 | +                         | +                 | +          | +            | +          | +         | i           | +        |

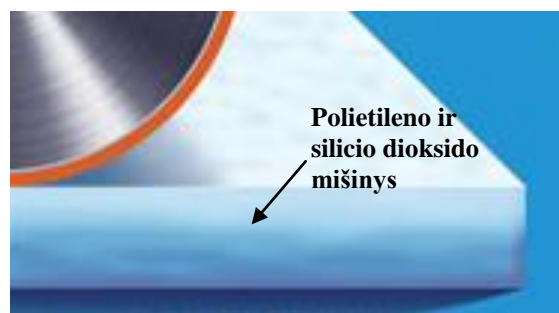
„+“ Rekomenduojamas arba patvirtinta sertifikatu

„i“ Reikalauja specialios priežiūros

„-“, Netinkamas



a)



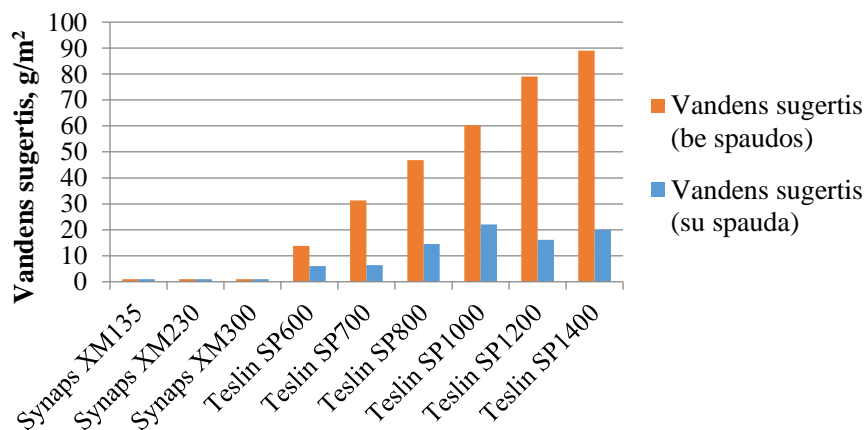
b)

6 pav. Sintetinio popieriaus sandara: a) „Synaps XM“ [13], b) „Teslin SP“ [14]

### 2.4.3. Sintetinio popieriaus ir atspaudų tyrimo rezultatai

#### Sintetinio popieriaus sugerties nustatymas

Atlikus sintetinio popieriaus sugerties nustatymą Kobo įrenginiu, sintetinio popieriaus ir atspaudų ant šios medžiagos vandens sugerties rezultatai pateikti 7 paveiksle.

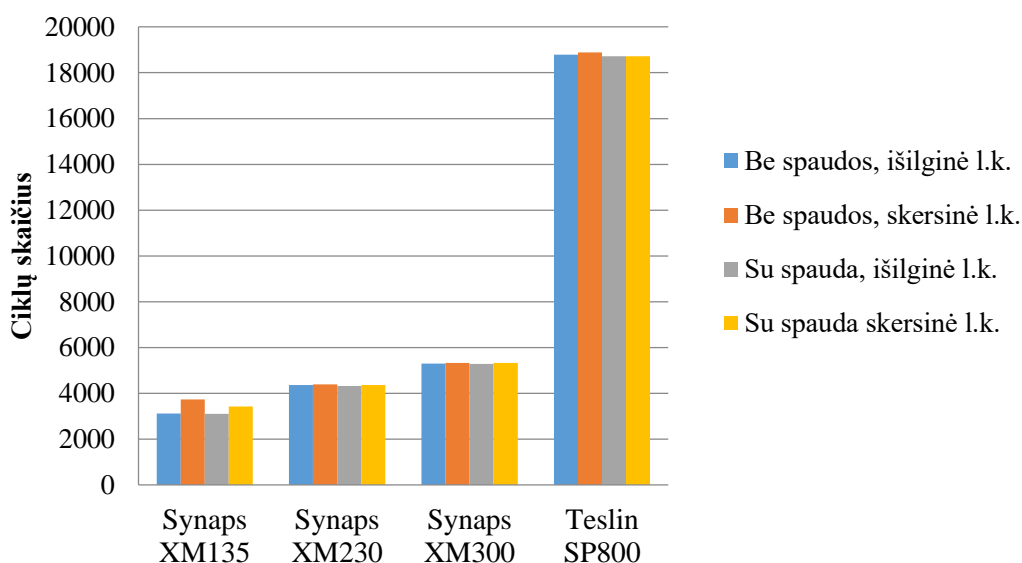


7 pav. Sintetinių popierių ir atspaudų vandens sugerties tyrimo rezultatai

Tyrimo rezultatai parodė, jog sintetinio popieriaus „Synaps XM“ bandinių vandens sugertis yra  $0 \text{ g/m}^2$ . Todėl galima teigti, jog šis popierius yra atsparus skysčių įsigėrimui. Iš Teslin popieriaus tyrimo rezultatų, galima pastebėti, jog šis sintetinis popierius geba sugerti skystį. Be spaudos „Teslin SP“ sugeria 4 kartus daugiau vandens ( $\sim 60 \text{ g/m}^2$ ), nei su spauda ( $15 \text{ g/m}^2$ ). Taip yra dėl to, kadangi bandinyje su spauda dažai jau įsiskverbę į popieriaus poras, kas sumažina vandens sugertį.

### Sintetinio popieriaus atsparumo lankstymui nustatymas

Atlikus sintetinio popieriaus atsparumo lankstymui nustatymą „И-1-3“ įrenginiu, sintetinio popieriaus ir atspaudų ant šios medžiagos atsparumo lankstymui rezultatai pateikti 8 paveiksle.

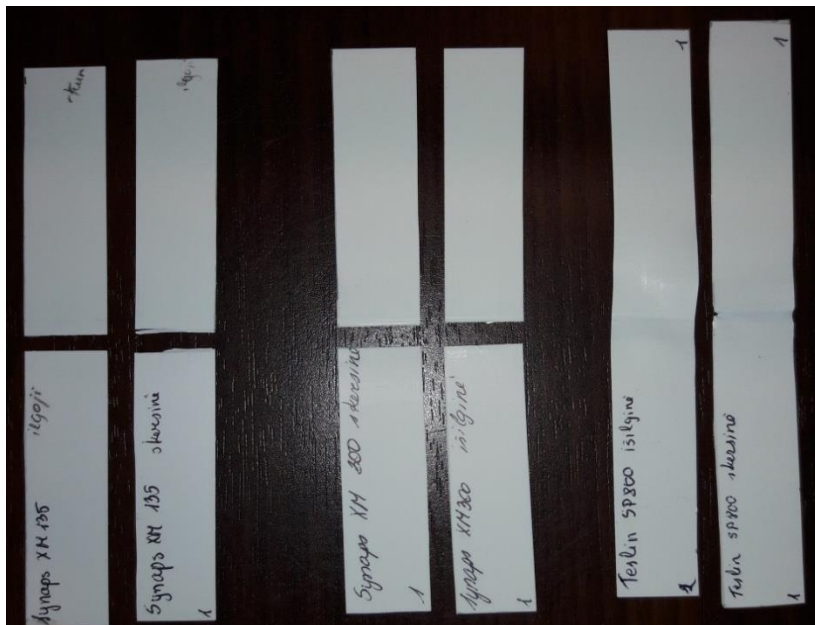


8 pav. Sintetinių popierių ir atspaudų atsparumo lankstymui rezultatai

Lankstymo tyrimas parodo, jog popieriaus liejimo kryptis įtakos neturi, kadangi atsparumas abejomis kryptimis yra beveik vienodas. Atliekant tyrimą „Teslin SP“ bandiniams su spauda ir be jos, pasiekus 18000 lenkimų ciklų skaičių jie nenutrūko, todėl tyrimo nuspręsta nebetęsti. Tai įrodo, jog šis sintetinis popierius yra ypatingai atsparus lankstymui.

Lyginant „Synaps XM135“, kurio gramatūra  $135 \text{ g/m}^2$  ir „Teslin SP800“, kurio gramatūra  $134 \text{ g/m}^2$ , akivaizdu, jog „Teslin SP“ firmos popierius yra apie 5,5 atsparesnis lankstymui už „Synaps XM“ popierių. Bandinių vaizdas po lankstymo pateiktas 9 paveikslėlyje.

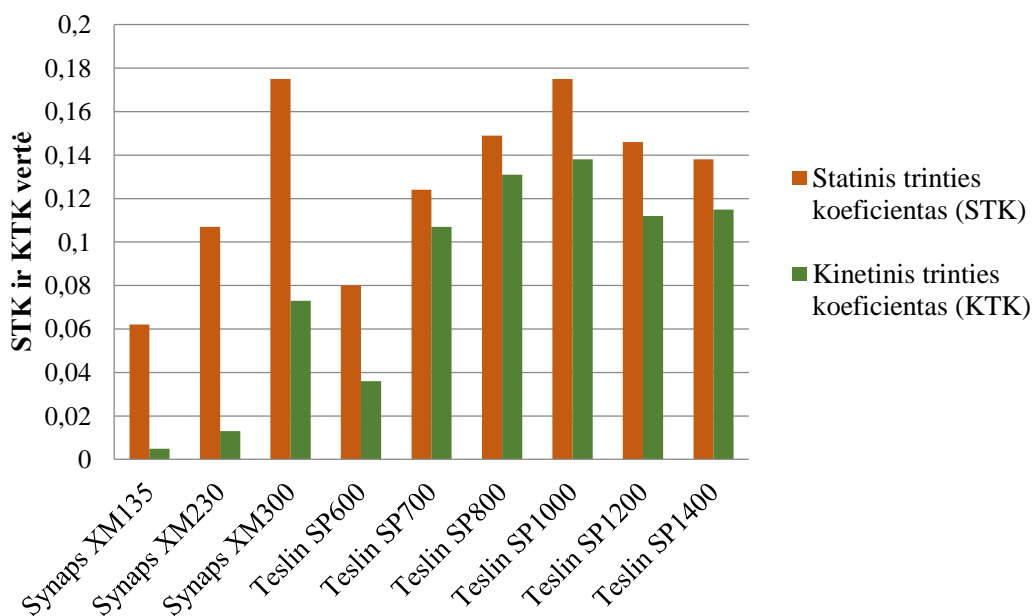




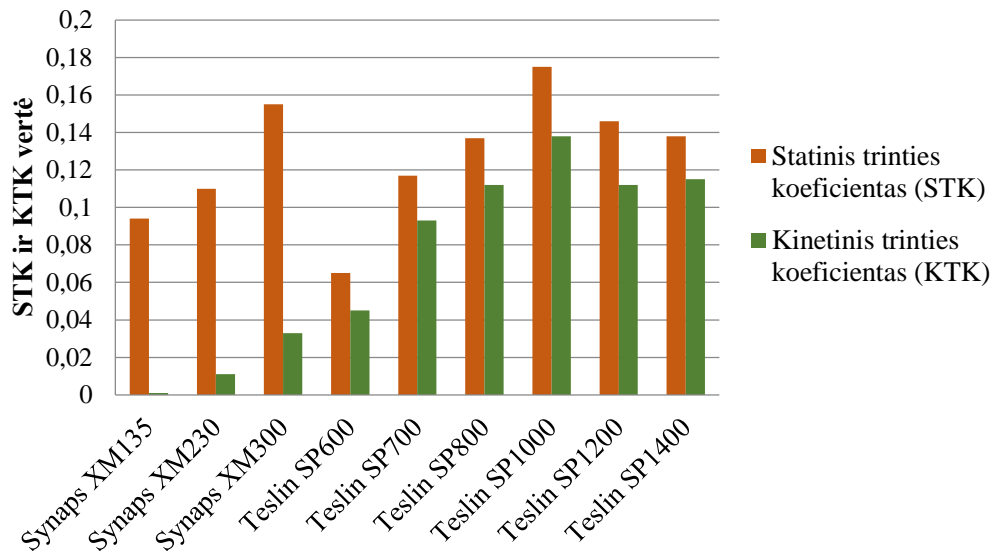
9 pav. Sintetinių popierių bandinių vaizdas po lankstymo

### Sintetinio popieriaus trinties nustatymas

Atlikus sintetinio popieriaus trinties nustatymą „Thwining – Albert FPDAS 1.0.0.1“ įrenginiu, sintetinio popieriaus ir atspaudų ant šios medžiagos trinties rezultatai pateikti 10 paveiksle.



a)



b)

**10 pav.** Popieriaus krypties statinio trinties koeficiento (STK) ir kinetinio trinties koeficiento (KTK) vertės: a) išilginė, b) skersinė kryptis

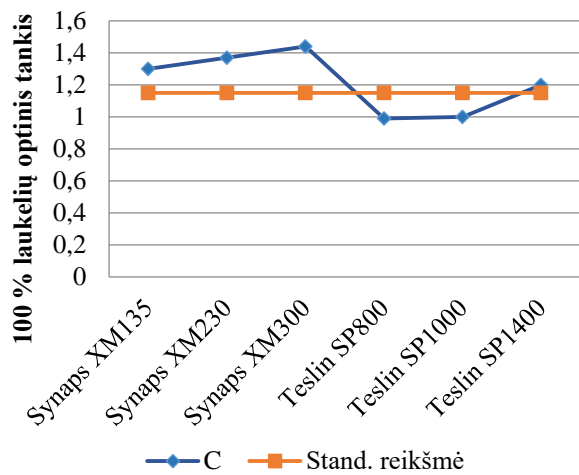
Iš išilginės ir skersinės statinio ir kinetinio trinties koeficiento grafikų matoma, jog visais atvejais statinis koeficientas yra didesnis už kinetinį. Tai reiškia, kad trintį lemia paviršiaus nelygumų pasipriešinimas deformacijai, nes kuo didesni nelygumai, tuo daugiau pastangų reikia juos nulenkinti. Nors popieriaus kryptis neaktuali, tačiau lyginant „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ popierius, pastebima, kad „Synaps XM“ popieriaus vertės skirtingomis kryptimis yra nevienodos, o „Teslin SP“ vertės beveik identiškos tiek skersine, tiek išilgine kryptimis.

## Sintetinio popieriaus densitometrinė kokybės kontrolė

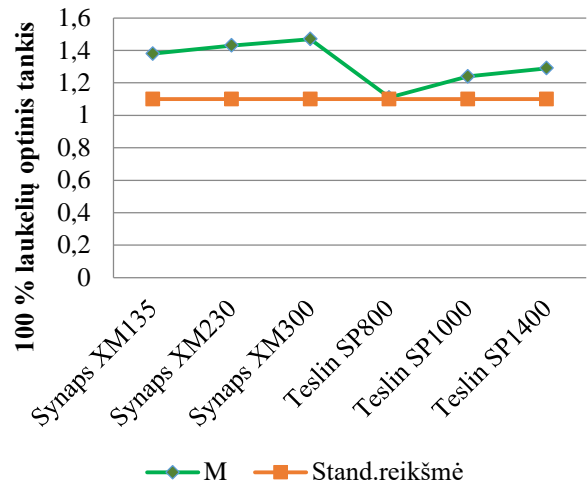
### Optinis tankis

Tyrimo metu buvo matuojami „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ sintetinio popieriaus bandiniai su spauda. Naudojantis spektrodensitometro „X-Rite Color“ pagalba išmatuoti 100 % CMYK spalvų laukeliai ir nustatytos kiekvienos spalvos optinio tankio reikšmės (matavimo duomenys pateikti 1 priede).

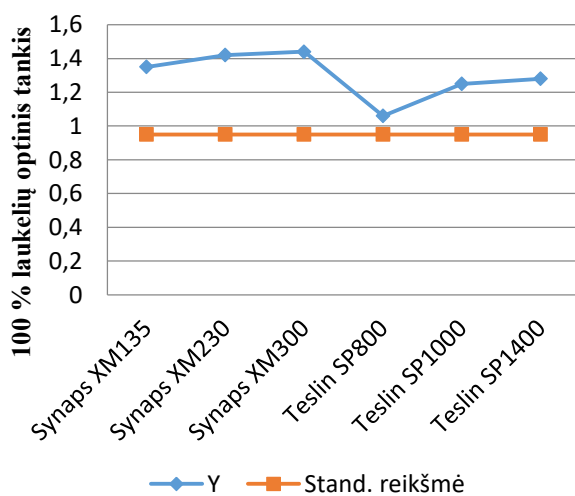
11 paveikslėlyje pateikti sintetinių popierių „Synaps XM135“, „XM230“, „XM300“ ir „Teslin SP800“, „SP1000“ ir „SP1400“ optinio tankio rezultatai, kurie lyginami su standartinėmis reikšmėmis.



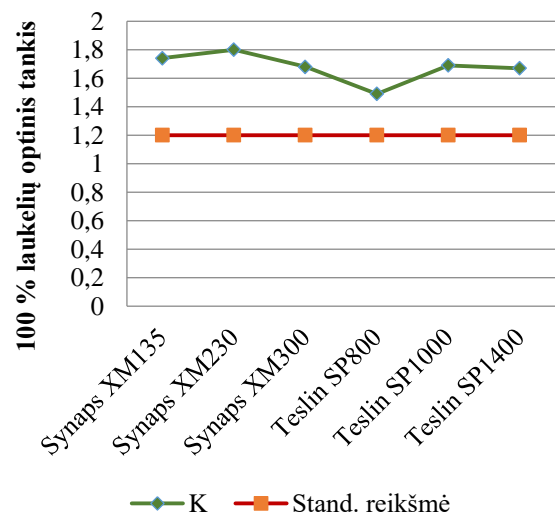
a)



b)



c)



d)

**11 pav.** 100 % CMYK laukelių optinis tankis: a) žydra spalva (C), b) purpurinė spalva (M), c) geltona spalva (Y); d) juoda spalva (K)

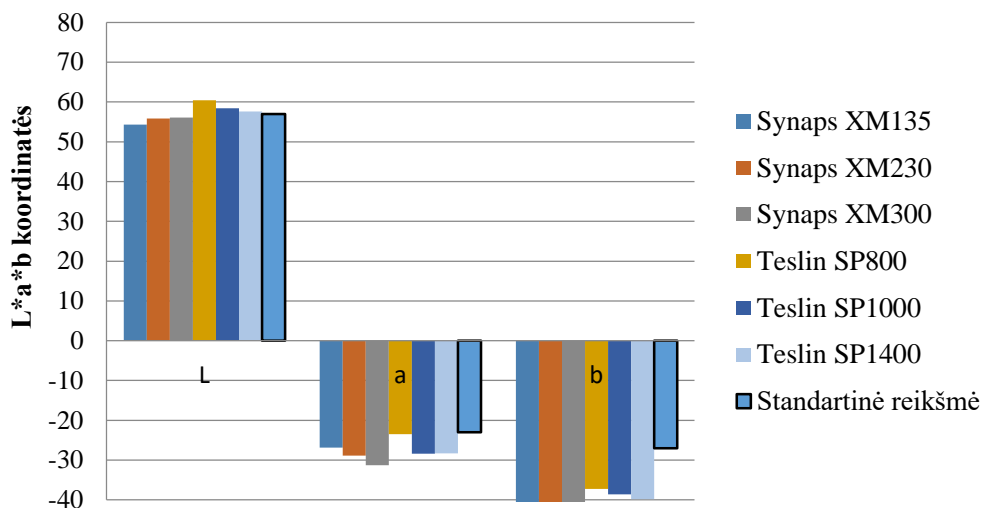
Lyginant optinio tankio rezultatus iš pateiktų grafikų galima pastebėti, jog visų keturių CMYK spalvų optiniai tankiai viršija standartines reikšmes. Geriausiai atspausa ir artimiausia standartui yra žydra spalva (C), kurios reikšmės nuo standarto nutolusios apie 5,8 %, didžiausias nuokrypis yra virš 0,29. Stebint purpurinės spalvos (M) rezultatus, matyti, jog optinis tankis yra 20 % per didelis. Geltonos spalvos (Y) ir juodos spalvos (K) optiniai tankiai taip pat per dideli ir atitinkamai standartines reikšmes viršija 36,84 % ir 39,86 %.

Lyginant skirtingų rūšių popierius, optinis tankis labiausiai atitinka standartą bandinių, atspausdintų ant „Teslin“ popieriaus. Ypatingai geri rezultatai yra „Teslin SP800“ bandinio, kurio geltonos spalvos (Y) optinio tankio rezultatas 1,09 yra beveik artimas standartui 0,95. „Synaps XM“ popieriaus didesnius nuokrypius galima paaiškinti tuo, jog jis yra mažiau poringus už „Teslin

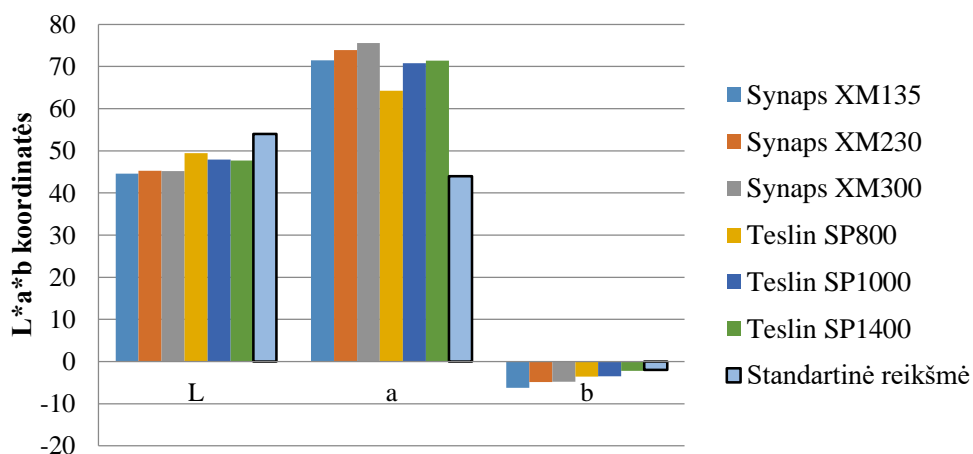
SP“ popierių, todėl dažai mažiau geriasi ir užsilieka popieriaus paviršiuje, ko pasekoje turime didesnes optinio tankio reikšmes.

### CIE L\*a\*b koordinatės

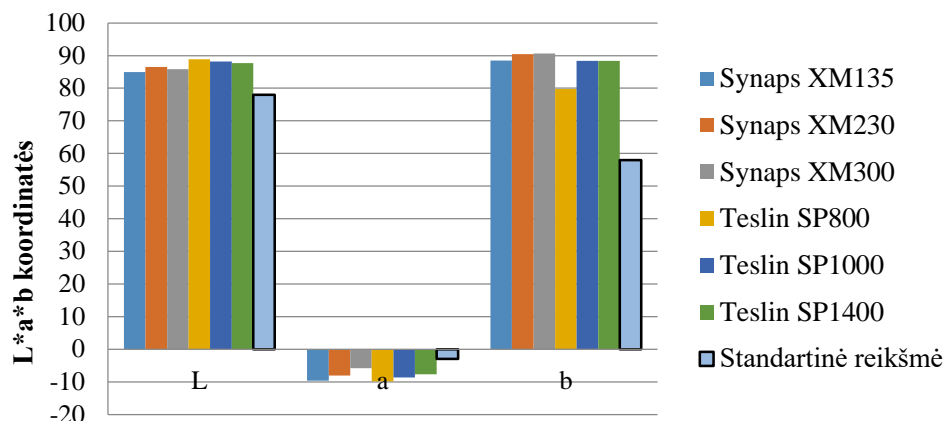
12-15 paveikslėliuose grafiškai pavaizduota kaip nuo standartinių L, a, b reikšmių skiriasi išmatuotų spalvų koordinatės.



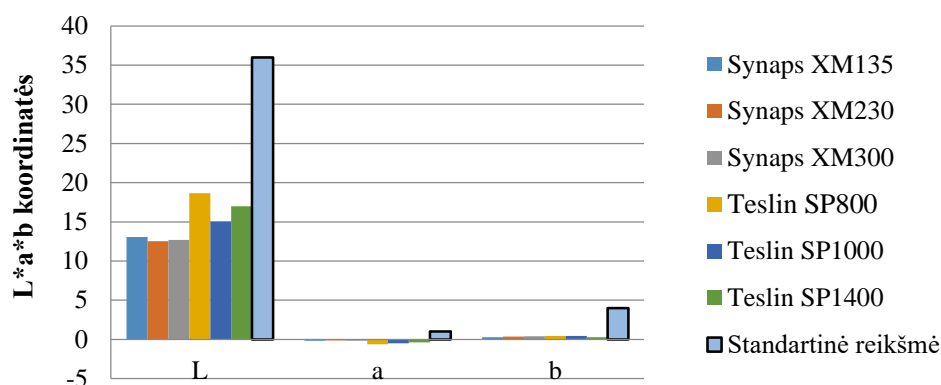
12 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, žydra (C) spalva



13 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, purpurinė (M) spalva

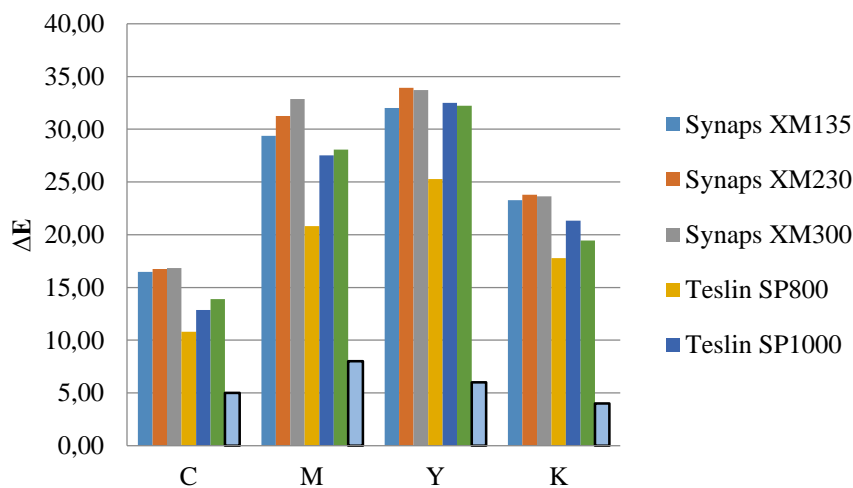


14 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, geltona (Y) spalva



15 pav. CIE L\*a\*b koordinatės, juoda (K) spalva

Vertinant gautus rezultatus (žr. 12-15 pav.), ryškiausias koordinačių skirtumas nuo standartinių verčių yra juodos (K) spalvos. Tiek „Synaps XM“, tiek „Teslin SP“ popieriaus bandinių juodos spalvos L koordinatė yra net 2,4 karto mažesnė už standartą. Idealiausiai atspausa ir turinti mažiausius netikslumus, lyginant su standartu, yra žydra (C) spalva. Visose diagramose „Teslin SP800“ bandinio reikšmės yra artimiausios standarto vertėms. Iš to seka, jog spauda ant šio sintetinio popieriaus yra kokybiškiausia ir labiausiai tenkinanti standartus.

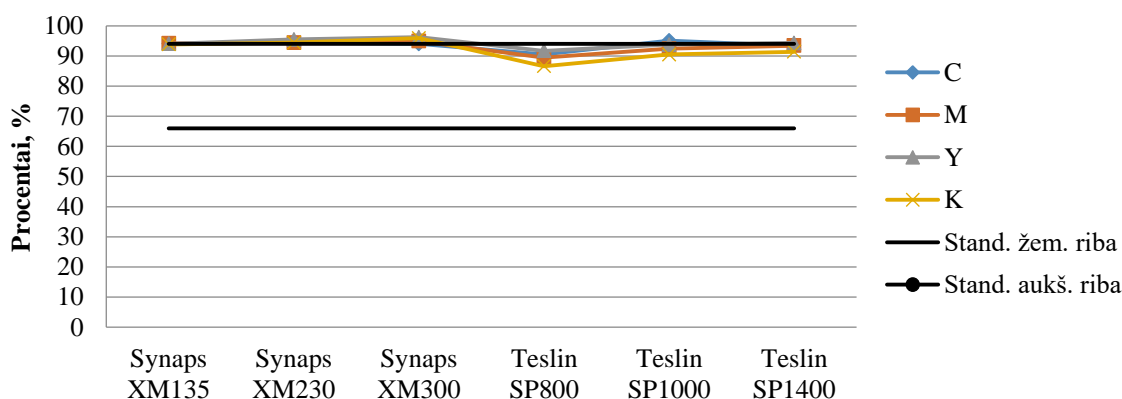


16 pav. ΔE skirtumas tarp „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ bandinių

Koordinacių skirtumą vaizduojančioje stulpelinėje diagramoje (žr. 16 pav.)  $\Delta E$  skirtumas visose 4-ose CMYK spalvose viršija standartą atitinkamai 2,92, 3,54, 5,27 ir 5,39 karto. Kadangi juodos spalvos L, a, b koordinatė labiausiai skyrėsi nuo standarto verčių, todėl ir koordinacių skirtumas gavosi didžiausias. Pagal gautas reikšmes, žydra spalva turi mažiausius netikslumus, vėliau seka purpurinė, geltona ir juoda spalvos.

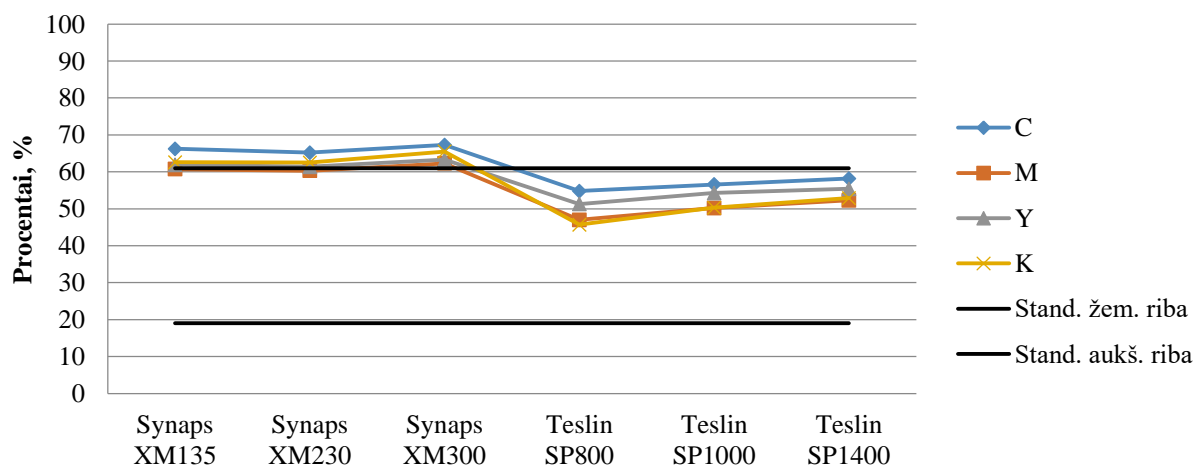
### Rastrinio taško išsiplėtimas

80 % ir 40 % rastrinio taško išsiplėtimo ant „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ bandinių duomenys pateikti 3 priede.



17 pav. 80 % laukelio rastrinio taško išsiplėtimas

Vertinant rastrinio taško išsiplėtimą ant „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ bandinių 80 % matavimo lauke beveik visų CMYK spalvų išsiplėtimas neviršija standartinių ribų. Maksimalus viršijimas siekia vos 2,2 % (Synaps XM300 geltonos (Y) spalvos), tačiau tai galima laikyti paklaida dėl netikslių matavimų. Lyginant „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ 80 % rastrinio taško išsiplėtimą, akivaizdu, jog „Teslin SP“ bandiniai atspausti kokybiškiau, kadangi jo 80 % rastrinio taško išsiplėtimas visiškai patenka į standarto ribas (žr. 17 pav.). Išskirtinis „Teslin SP800“ bandinys, kuris tiksliausiai atitinka rezultatus.



18 pav. 40 % laukelio rastrinio taško išsiplėtimas

Vertinant 40 % (žr. 18 pav.) rastrinio taško išsiplėtimą matoma, jog visų „Teslin SP“ bandinių išsiplėtimas patenka į standarto ribas ir jų neviršija. „Synaps XM“ bandinių žydra (C) spalva viršija standarto ribas nuo 4,2 % iki 6,3 %. Kaip ir 80 % rastrinio raško išsiplėtime, taip ir 40 % artimiausias standartui yra „Teslin SP800“ bandinys.

Žinant, jog rastrinio taško išsiplėtimas yra tiesiogiai proporcingas optiniam tankiui, iš to seka, jog esant dideliame optiniam tankiui, turėsime didelį rastrinio taško išsiplėtimą, o jei optinis tankis mažas, vadinasi rastrinio taško išsiplėtimas taip pat bus mažas. Šią tendenciją galima pastebėti ir „Synaps XM“ bei „Teslin SP“ bandiniuose.

#### **2.4.4. Išvados ir rekomendacijos**

1. Vandens sugerties tyrimo metu nustatyta, jog „Synaps XM“ bandiniai atsparūs drėgmei ir vandens visiškai nesugeria ( $0 \text{ g/m}^2$ ). Priešingai elgiasi „Teslin SP“. Be spaudos „Teslin SP“ sugeria daugiau vandens ( $60 \text{ g/m}^2$ ), nei su spauda ( $15 \text{ g/m}^2$ ). Rekomenduojama „Synaps SP“ popierių naudoti gaminiams, kurie turi didelį sąlyti su vandeniu, pvz. plakatams kabinamiems lauke, vandens prekių etiketėms, katalogams, meniu.

2. Sintetinio popieriaus atsparumas lankstymui išilgine ir skersine kryptimis yra beveik vienodas (skirtumas apie 50 ciklų), todėl tai patvirtina, jog popieriaus kryptis nėra svarbi. Spausdinant nėra svarbu kuria puse bus įdėtas popierius.

3. Tiriant popieriaus trintį, nustatyta, jog statinis trinties koeficientas „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ popierių yra visais atvejais didesnis už kinetinį. Tai reiškia, kad trintį lemia paviršiaus nelygumų pasipriešinimas deformacijai, nes kuo didesni nelygumai, tuo daugiau pastangų reikia juos nulenkinti. Nors popieriaus kryptis neturi įtakos, tačiau „Synaps XM“ popieriaus statinio ir kinetinio trinties koeficiento reikšmės yra skirtingos išilgine ir skersine kryptimis.

4. Visų atspaudų optinis tankis, išskyrus žydrą (C) viršija standarto reikšmes. „Synaps XM“ popieriaus didesnius nuokrypius galima paaiškinti tuo, jog jis yra mažiau poringas už „Teslin SP“ popierių, todėl dažai mažiau geriasi ir lieka popieriaus paviršiuje, ko pasekoje turime didesnes optinio tankio reikšmes. Tiksliesniems rezultatams gauti, rekomenduojama popierių prieš spaudą laikyti tinkamomis sąlygomis ir teisingai nustatyti įrenginio parametrus spausdinant.

5. Pagal gautus tyrimų rezultatus, sintetinis popierius „Synaps XM“ pasižymi itin dideliu atsparumu vandeniui, todėl jį rekomenduojama naudoti etikečių, plakatų, meniu gamybos darbams. „Teslin SP“ sintinis popierius pasižymi dideliu atsparumu lankstymui bei aukšta spaudos kokybe, todėl šį popierių rekomenduojama naudoti lankstinukams, katalogams, kontrolinėms apyrankėms.

### 3. POLIGRAFINIŲ SPAUDOS GAMINIŲ ANT SINTETINIO POPIERIAUS GAMYBOS TECHNOLOGINIS PROJEKTAVIMAS

#### 3.1. Technologinio proceso projektavimas

Technologinio proceso projektavimui pasirinkta 10 skirtingų gaminių, kurių pagrindinės charakteristikos pateiktos 5 lentelėje.

5 lentelė. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Produkcijos formatas, cm | Pavadinimų sk. per metus | Puslapių skaičius | Tiržas, tūkst. egz. | Spausdinimo būdas  | Spalvingumas | Šrifto kėgelis, punktais | Iliustrac. užimamas plotas, % | Teksto užimamas plotas, % | Iliustracijų. Pobūdis         | Produkcijos popierius, g/m <sup>2</sup> |
|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
| 1                                      | 2                       | 3                        | 4                        | 5                 | 6                   | 7                  | 8            | 9                        | 10                            | 11                        | 12                            | 13                                      |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                          |                   |                     |                    |              |                          |                               |                           |                               |   |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 9x5                      | 180                      | 1                 | 1                   | Skaitmeninė spauda | 4+0          | 6÷10                     | 30                            | 30                        | Vektorinė ir rastrinė grafika | 300                                     |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 21x29,7                  | 150                      | 1                 | 0,8                 |                    | 4+0          | 24÷54                    | 80                            | 20                        |                               | 135                                     |
| 3.                                     | Menui 1                 | 21x29,7                  | 70                       | 8                 | 0,3                 |                    | 4+4          | 8÷16                     | 60                            | 40                        |                               | 300                                     |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 14x29,7                  | 130                      | 2                 | 2                   |                    | 4+4          | 12÷20                    | 70                            | 30                        |                               | 135                                     |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 14,8x21                  | 90                       | 10                | 0,7                 |                    | 4+4          | 24÷54                    | 80                            | 20                        |                               | 135                                     |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                          |                   |                     |                    |              |                          |                               |                           |                               |   |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 9x5                      | 200                      | 2                 | 1                   | Skaitmeninė spauda | 4+4          | 6÷10                     | 70                            | 30                        | Vektorinė ir rastrinė grafika | 243                                     |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 29,7x42                  | 130                      | 1                 | 1                   |                    | 4+0          | 12÷72                    | 70                            | 30                        |                               | 115                                     |
| 8.                                     | Menui 2                 | 21x29,7                  | 90                       | 2                 | 0,5                 |                    | 4+4          | 12÷14                    | 65                            | 35                        |                               | 243                                     |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 14x29,7                  | 110                      | 2                 | 0,6                 |                    | 4+4          | 12÷16                    | 50                            | 50                        |                               | 115                                     |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 21x29,7                  | 100                      | 6                 | 0,5                 |                    | 4+4          | 12÷16                    | 70                            | 30                        |                               | 134                                     |

Technologiniam projektavimui pasirinkti 5 skirtingi poligrafiniai spaudos gaminiai, kurie spausdinami ant dviejų skirtingų sintetinių popierių: „Synaps XM“ bei „Teslin SP“.

1-asis gaminy yra vizitinė kortelė. Tai labai dažnai naudojamas gaminy, perduodamas iš rankų į rankas, todėl neretai yra laminuojamas, lakuojamas siekiant prailginti naudojimą. Atsisakant šio pospaudiminio proceso, 90x50 mm dydžio vizitinės kortelės spausdinamos ant sintetinio popieriaus.

2-asis – gaminy plakatas. Tai informaciniai spaudos gaminiai, kurie dažniausiai klijuojami, kabinami lauke, todėl norint padidinti atsparumą vandeniui, jie spausdinami ant sintetinio popieriaus. Plakatams pasirinkti populiariausi formatai: A4 ir A3.



3-iasis gaminys – menu. Nei viena kavinė, baras, restoranas ir kita panaši įstaiga neapsieina be menu. Jie dažnai yra apipilami, lankstomi ir kitaip pažeidžiami, todėl pasirinkti dviejų tipų menu ant sintetinio popieriaus. Ant „Synaps XM“ popieriaus spausdinamas kavinės menu, kuris bus segamas į segtuvą, o ant „Teslin SP“ – kokteilių menu, kurie naudojami klubuose, baruose.

4-asis gaminys – lankstinukas. Dažniausiai jie įsivaizduojami kaip reklaminė „šiukšlė“, kuri greitai nukeliauja į makulatūrą. Tačiau skaičiavimuose pasirinkti, ant sintetinių popierių atspausti, lankstinukai, kurie tarnaus ir kaip žemėlapis ir kaip mokomoji medžiaga. „Synaps XM“ popieriaus lankstinuko vienoje pusėje bus informacija, kitoje pusėje miesto žemėlapis. „Teslin SP“ popieriaus lankstinukas bus kaip vaikų mokomoji medžiaga, kadangi ant vienos iš jo pusės bus atspausdintas žaidimas. Lankstinukai lankstomi naudojant Z lankstymo būdą.

5-asis gaminys – knygelė/katalogas. Knygelė yra kuriama vaikams. Tai puiki edukacinė priemonė darželiuose, mokyklėlėse, kur vaikų srautas didelis. Tą pačią knygelę galima naudoti daug kartų, kadangi ji atspausdinta ant sintetinio popieriaus, kuris atsparus drėgmei. Vadinas, flomasteriu išspręstas užduotis galima lengvai nuvalyti drėgna šluoste ir knygelė vėl kaip nauja. Knygelės formatas A5. Katalogas spausdinamas vandens pramogų įmonėms, parduotuvėms, kuriose yra dažnas sąlytis su drėgnomis rankomis. Katalogo formatas A4.

Reklaminės produkcijos kelias prasideda nuo užsakymo pateikimo spaustuvei. Jis spaustuvei pateikiamas tiesiogiai bendraujant su vadybininku, siunčiant el. paštu, pasitelkiant socialinį tinklalapį „Facebook“, telefonu, „Skype“ programa ir pan. Po užsakymo pateikimo pereinama prie sekančiojo etapo – paruošiamųjų darbų.

### **Technologinės schemos projektavimas**

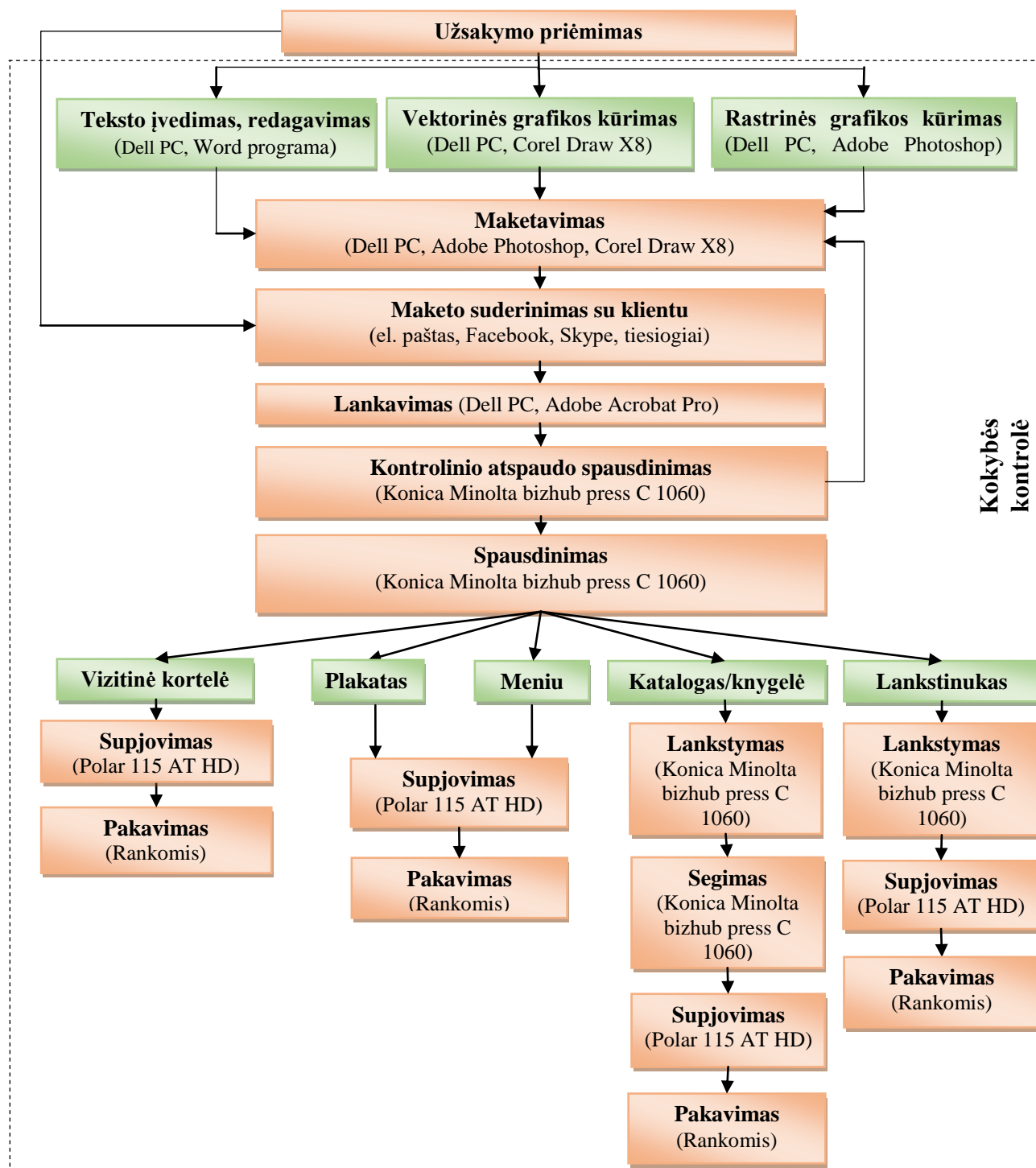
Priklausomai nuo užsakymo turinio, paruošiamųjų darbų etape atliekami dviejų tipų darbai. Pirmasis tipas, jei užsakymas gautas kartu su jau parengtu spaudai maketu, šiame etape peržiūrimas maketo tinkamumas spaudai, atliekamas lankavimas ir perduodamas gamybai. Antrasis tipas, jei užsakymas reikalauja dizaino darbų, šiame etape atliekami maketo kūrimo darbai, jo koregavimas, derinimas su klientu, gaminio lankavimas ir perdavimas gamybai.

Spaudos bare visų pirma yra atspaudžiamas kontrolinis atspaudas, kurio paskirtis įsitikinti gaminio tinkamumu spaudai. Kontroliniame atspaude dėmesys atkreipiamas į spalvų perteikimą, visų elementų spaudos kokybę, dvipusės spaudos sutapdinimą. Jei klaidų ir neatitikimų nėra, spausdinamas visas užsakymo tiražas, jei pastebimi netikslumai – maketas perduodamas taisymui, koreguojami spaudos parametrai ir pan. Atlikus spaudos darbus užsakymas perduodamas į paskutinįjį darbų po spausdinimo barą.

Priklausomai nuo reklaminiam gaminiui reikalingos apdailos, darbų po spausdinimo bare atliekami įvairūs darbai: apipjovimas, laminavimas, folijavimas, lakavimas, iškirtimas, lankstymas,

segimas ir pan. Nepriklausomai nuo to, kuriame etape yra užsakymas, viso jo realizavimo metu yra atliekama kokybės kontrolė, kurios metu stebimas atliekamas darbas.

Siekiant didesnio darbo našumo ir greitesnio užsakymo gamybos termino, prie skaitmeninio spaudos įrenginio „KONICA MINOLTA bizhub press C1060“ pridėtos katalogų parinkimo – segimo SD-506 ir lankstymo FD-503 sekcijos.



19 pav. Reklaminės produkcijos skaitmeninės spaudos technologinė schema

### 3.2. Spaudos gaminių ant sintetinio popieriaus gamybos darbų projektavimas

Atsižvelgiant į kiekvieno kliento užsakymą, maketo turinį, naudojantis išleidžiamos produkcijos charakteristikomis (žr. 6 lentelę), parengiama gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui.

6 lentelėje pateikiami duomenys reikalingi tolimesniems skaičiavimams.

6 lentelė. Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

| Eil. nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Formatas, cm ir lanko dalis | Pavad. sk. per metus | Produkcijos apimtis spaudos lankais | Tiržas tūkst. egz. | Vidutinis spalvingumas | Privedimo koef. | Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz. |           | Metinis spalvinių atspaudų kiekis, tūkst. egz. |           |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|---|-----------|--|-----------|
|  |                         |                             |                      |                                     |                    |                        |                 | fizinių                                   | sąlyginių | fizinių  | sąlyginių |
| 1                                      | 2                       | 3                           | 4                    | 5                                   | 6                  | 7                      | 8               | 9=4×5×6                                   | 10=8×9    | 11=7×9   | 12=8×11   |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                      |                                     |                    |                        |                 |   |           |  |           |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 32x45/24                    | 180                  | 0,042                               | 1                  | 4                      | 0,27            | 7,50                                      | 2,00      | 30,00  | 8,00      |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 32x45/2                     | 150                  | 0,50                                | 0,8                | 4                      | 0,27            | 60,00                                     | 16,00     | 240,00   | 64,00     |
| 3.                                     | Menu 1                  | 32x45/2                     | 70                   | 4                                   | 0,3                | 4                      | 0,27            | 140,00                                    | 37,333    | 560,00   | 149,333   |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 32x45/1                     | 130                  | 2                                   | 2                  | 4                      | 0,27            | 520,00                                    | 138,666   | 2080,0   | 554,666   |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 32x45/4                     | 90                   | 2,5                                 | 0,5                | 4                      | 0,27            | 112,5                                     | 30,00     | 450,00   | 120,00    |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                      |                                     |                    |                        |                 |   |           |  |           |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 32x45/24                    | 200                  | 0,083                               | 1                  | 4                      | 0,27            | 16,667                                    | 4,444     | 66,667   | 17,778    |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 32x45/1                     | 130                  | 1,00                                | 1                  | 4                      | 0,27            | 130,00                                    | 34,667    | 520,00   | 138,667   |
| 8.                                     | Menu 2                  | 32x45/2                     | 90                   | 1                                   | 0,5                | 4                      | 0,27            | 72,00                                     | 19,20     | 288,00   | 76,80     |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 32x45/1                     | 110                  | 2                                   | 0,6                | 4                      | 0,27            | 132,00                                    | 35,20     | 528,00   | 140,80    |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 32x45/2                     | 100                  | 3                                   | 0,5                | 4                      | 0,27            | 150,00                                    | 40,00     | 600,00   | 160,00    |
| Viso:                                  |                         |                             |                      |                                     |                    |                        |                 | 1302,667                                  | 347,378   | 5210,667                                       | 1389,511  |

Į spaustuvę popierius atkeliauja didelio formato 64x90 cm lapais, todėl prieš spausdinimą lapai yra supjaunami į keturias dalis (32x45 cm). Tai yra ekonomiškiausias ir draugiškiausias aplinkai variantas, kadangi gaminama produkcija išsidėsto taip, jog lieka mažai nepanaudotų atraižų.

Apskaičiuotas privedimo koeficientas yra 0,27.

Produkcijos apimtis spaudos lankais skaičiuojama pagal (1) formulę:

$$LASL = N_{psl} \times N_D \quad (1)$$

$N_{psl}$  – leidinio puslapių skaičius

$N_D$  – vienoje lapo pusėje telpantis dalių (puslapių) skaičius.

### 3.3. Originalo apdorojimo baras

Šiame etape atliekami darbai susiję su maketo kūrimu, jo tikrinimu, koregavimu. Jei gautas užsakymas yra be maketo, pirmiausia kuriamas dizainas, kuris derinamas su užsakovu ir tik gavus jo patvirtinimą, jog maketas tinkamas, leidžiamas į spaudą. Jei maketas gautas jau kartu su užsakyму, tuomet atliekami maketo tikrinimo darbai: įsitikinama, jog naudojamas CMYK spalvų modelis, patikrinamas ar tekstas yra sukreivintas, ar paliktos atitinkamos užlaidos, ar laikomasi maketavimo taisyklių (pvz. tekstas negali būti arti krašto). Jei maketas tinkamas – perduodamas į gamybą, jei ne – taisomas ir per naują derinamas su klientu.

Maketo apdorojimui (ilustracijų paruošimas, teksto rinkimas, maketo paruošimas) naudojamas stacionarus kompiuteris „Dell Inspiron 3668“ [15] bei monitorius „Dell UltraSharp P2415Q“ [16]. Jų techninės charakteristikos pateiktos 4 ir 5 priede.

Kadangi reikalingos iliustracijos dizaino kūrimui gaunamos iš klientų arba randamos internetinėje erdvėje esančiuose specializuotuose puslapiuose, maketavimo darbams, iliustracijų, nuotraukų apdirbimams naudojamas Adobe paketas su „Adobe Photoshop“, „Adobe Illustrator“, „Adobe InDesign“ programine įranga. Taip pat papildomai pasitelkiama CorelDraw programa. Darbui su tekstu naudojamas „Microsoft Office“ programų paketas, kuriame yra svarbiausia „Word“ programa.

Atsižvelgiant į gaminamų spaudos gaminių sudėtingumą, iliustracijų užimamą plotą, pateikiama 7 lentelė su informacija, apie iliustracijų paruošimo darbų trukmės skaičiavimus.

7 lentelė. Iliustracijų paruošimo darbų trukmės skaičiavimas

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Produkcijos formatas, cm | Pavadinimų sk. per metus | Make-tuojamų psl. sk. leidinyje | Laiko norma iliustracijų suradimui, h | Laiko norma iliustracijų paruošimui, h | Darbo imlumas iliustracijų suradimui, h | Darbo imlumas iliustracijų paruošimui, h | Metinė laiko norma iliustracijų paruošimui, h |
|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|---|--|---|
| 1                                      | 2                       | 3                        | 4                        | 5                               | 6                                     | 7                                      | 8=4×5×6                                 | 9=4×5×7                                  | 10=8+9  |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                          |                                 |                                       |  |   |  |   |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 9x5                      | 180                      | 1                               | -                                     | 0,12                                   | -                                       | 21,60                                    | 21,60   |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 21x29,7                  | 150                      | 1                               | 0,25                                  | 0,25                                   | 37,50                                   | 37,50                                    | 75,00   |
| 3.                                     | Menu 1                  | 21x29,7                  | 70                       | 8                               | 0,30                                  | 0,45                                   | 168,00                                  | 252                                      | 420,00  |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 14x29,7                  | 130                      | 2                               | 0,40                                  | 0,30                                   | 104,00                                  | 78,00                                    | 182,00  |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 14,8x21                  | 90                       | 10                              | -                                     | 0,30                                   | -                                       | 270,00                                   | 60,00   |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                          |                                 |                                       |  |   |  |   |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 9x5                      | 200                      | 2                               | 0,20                                  | 0,15                                   | 80,00                                   | 60,00                                    | 140,00  |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 29,7x42                  | 130                      | 1                               | -                                     | 0,15                                   | -                                       | 19,50                                    | 19,50   |
| 8.                                     | Menu 2                  | 21x29,7                  | 90                       | 2                               | 0,50                                  | 0,40                                   | 90,00                                   | 72,00                                    | 162,00  |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 14x29,7                  | 110                      | 2                               | -                                     | 0,10                                   | -                                       | 22,00                                    | 22,00   |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 21x29,7                  | 100                      | 6                               | 0,30                                  | 0,20                                   | 300,00                                  | 360,00                                   | 660,00  |
| Viso:                                  |                         |                          |                          |                                 |                                       |  | 779,50                                  | 1192,60                                  | 1762,10                                       |

Vizitinei kortelei 1, knygelei 1, plakatui 2, lankstinukui 2 nuotraukas pateikia klientas, todėl laikas jų paieškoms nereikalingas. Šiems gaminiams skaičiavimuose įvertinamas tik iliustracijų paruošimo laikas.

8 lentelėje pateikiami teksto rinkimo ir maketavimo darbams atlikti reikalingi laikai. Laiko norma parinkta atsižvelgiant į gaminio sudėtingumą.

8 lentelė. Teksto rinkimo ir maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

| Eil. Nr                                | Produkcijos pavadinimas | Produkcijos formatas, cm | Pavad. sk. per metus | Puslapių sk. viename leidinyje | Laiko norma puslapio paruošimui, val. |             | Metinė laiko norma produkcijos paruošimui, val. |             |
|--|-------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|
|  |                         |                          |                      |                                | tekstas                               | maketavimas | tekstas   | maketavimas |
| 1                                      | 2                       | 3                        | 4                    | 5                              | 6                                     | 7           | 8=4x5x6   | 9=4x5x7     |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                      |                                |                                       |             |   |             |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 9x5                      | 180                  | 1                              | 0,05                                  | 0,10        | 9,00  | 18,00       |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 21x29,7                  | 150                  | 1                              | 0,04                                  | 0,25        | 6,00  | 37,50       |
| 3.                                     | Menui 1                 | 21x29,7                  | 70                   | 8                              | 0,09                                  | 0,30        | 50,40   | 168,00      |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 14x29,7                  | 130                  | 2                              | 0,10                                  | 0,25        | 26,00   | 65,00       |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 14,8x21                  | 90                   | 10                             | 0,04                                  | 0,30        | 36,00   | 270,00      |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |                      |                                |                                       |             |   |             |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 9x5                      | 200                  | 2                              | 0,05                                  | 0,15        | 20,00   | 60,00       |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 29,7x42                  | 130                  | 1                              | 0,04                                  | 0,25        | 5,20  | 32,50       |
| 8.                                     | Menui 2                 | 21x29,7                  | 90                   | 2                              | 0,06                                  | 0,20        | 10,80   | 36,00       |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 14x29,7                  | 110                  | 2                              | 0,25                                  | 0,25        | 55,00   | 55,00       |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 21x29,7                  | 100                  | 6                              | 0,20                                  | 0,35        | 120,00  | 210,00      |
| Viso:                                  |                         |                          |                      |                                |                                       |             | 338,40  | 952,00      |

Atlikus gaminio maketavimo, patikros ir suderinimo su klientu darbus, sekantis veiksmas – spauda, prieš kurią yra atliekamas lankavimo ir rastravimo procesas. Lankavimui naudojama programa „Adobe Acrobat Pro“, kurioje maketas popieriaus lape išdėstomas taip, jog liktų kuo mažiau popieriaus atraižų, atitiktų teisingą pjovimą, lenkimą ir segimą. Rastravimas atliekamas pačioje spaudos mašinoje „Konica Minolta bizhub press C1060“, todėl į paruošiamųjų darbų trukmės skaičiavimų (žr. 9 lentelę) nėra įtraukiamas.

Laiko norma lankavimui parenkama atsižvelgiant į produkcijos apimtį.

9 lentelė. Paruošiamųjų darbų trukmės skaičiavimas

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Formatas, cm ir lanko dalis | Pavad. sk. per metus | Vidutinis spalvingumas | Laiko norma lankavimui, h | Lankavimo metinė laiko norma, h |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                           | 4                    | 5                      | 6                         | 7=4x6                           |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                      |                        |                           |                                 |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 32x45/24                    | 180                  | 4                      | 0,15                      | 27,00                           |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 32x45/2                     | 150                  | 4                      | 0,30                      | 45,00                           |
| 3.                                     | Menui 1                 | 32x45/2                     | 70                   | 4                      | 0,40                      | 28,00                           |

|  |                    |          |     |   |      |        |
|--|--------------------|----------|-----|---|------|--------|
| 4.                                     | Lankstinukas 1     | 32x45/1  | 130 | 4 | 0,30 | 39,00  |
| 5.                                     | Knygelė 1          | 32x45/4  | 90  | 4 | 0,40 | 36,00  |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                    |          |     |   |      |        |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2 | 32x45/24 | 200 | 4 | 0,20 | 40,00  |
| 7.                                     | Plakatas 2         | 32x45/1  | 130 | 4 | 0,25 | 32,50  |
| 8.                                     | Menu 2             | 32x45/2  | 90  | 4 | 0,20 | 18,00  |
| 9.                                     | Lankstinukas 2     | 32x45/1  | 110 | 4 | 0,25 | 27,50  |
| 10.                                    | Katalogas 2        | 32x45/2  | 100 | 4 | 0,50 | 50,00  |
| Viso:                                  |                    |          |     |   |      | 343,00 |

### 3.4. Spaudos baras

Atlikus visus paruošiamuosius darbus, spaudos bare atliekami kontrolinių atspaudų ir viso gaminio tiražo spauda.

Skaitmeninio spausdintuvo „Konica Minolta bizhub press C1060“ (techninės charakteristikos pateiktos 6 priede) spausdinimo greitis yra 33 lapai per minutę, vadinasi vienas lapas atspaudžiamas per 1,82 s. Tačiau įrenginys retai dirba pilnu našumu, todėl skaičiuojant imama 75 % maksimalaus greičio (1,365 s).

Spaudos bare norint įvertinti gaminio kokybę, prieš spaudą atspaudžiamas kontrolinis atspaudas. 4+4 spalvingumo spaudai reikalinga atlikti bent du kontrolinius atspaudus, todėl laikas dvipusio spalvingumo gaminiams yra didesnis. Informacija apie kontrolinių atspaudų darbų apimtį skaičiavimus pateikiama 10 lentelėje.

10 lentelė. Kontrolinių atspaudų spausdinimo darbų apimtį skaičiavimas

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Formatas, cm ir lanko dalis | Pavad. sk. per metus | Leidinio kontrolinių atspaudų kiekis, vnt. | Laiko norma informacijos paruošimui, h* | Laiko norma vienam kontroliniam atspaudui gauti, h** | Metinė laiko norma kontrolinių atspaudų spausdinimui, h |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------------------|--|---|--|---|
| 1                                      | 2                       | 3                           | 4                    | 5  | 6                                       | 7  | $8=4 \times 5 \times (6+7)$                             |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                      |  |   |  |   |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 32x45/24                    | 180                  | 1  | 0,05                                    | 0,015  | 11,70   |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 32x45/2                     | 150                  | 1  | 0,08                                    | 0,02   | 15,00   |
| 3.                                     | Menu 1                  | 32x45/2                     | 70                   | 2  | 0,09                                    | 0,06   | 21,00   |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 32x45/1                     | 130                  | 2  | 0,083                                   | 0,09   | 44,98   |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 32x45/4                     | 90                   | 2  | 0,10                                    | 0,10   | 36,00   |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                      |  |   |  |   |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 32x45/24                    | 200                  | 1  | 0,06                                    | 0,05   | 22,00   |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 32x45/1                     | 130                  | 1  | 0,10                                    | 0,03   | 16,90   |
| 8.                                     | Menu 2                  | 32x45/2                     | 90                   | 2  | 0,10                                    | 0,05   | 27,00   |

10 lentelės tęsinys

|       |                |         |     |   |       |      |        |
|-------|----------------|---------|-----|---|-------|------|--------|
| 9.    | Lankstinukas 2 | 32x45/1 | 110 | 2 | 0,085 | 0,09 | 38,50  |
| 10.   | Katalogas 2    | 32x45/2 | 100 | 2 | 0,14  | 0,12 | 40,00  |
| Viso: |                |         |     |   |       |      | 311,08 |

\* Laiko norma informacijos paruošimui apima: popieriaus įdėjimą į spausdintuvą, parametrų nustatymų pakeitimą spausdintuve, rastravimą.

\*\* Prie laiko normos vienam kontroliniam atspaudui gauti pridemas laikas, kurio metu tikrinama ar atspaudas kokybiškas ir tinkamas tolimesnei spaudai.

Įsitikinus poligrafinių gaminių kokybiškumu, atliekamas viso tiražo spausdinimas. 11 lentelėje pateikiama informacija apie spaudos baro metinės gamybos apimtis.

11 lentelė. Spaudos baro metinės gamybos apimtys skaičiavimas

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Pavadinimų skaičius per metus | Apimtis spaudos lankais | Metinis spaudos lankų kiekis, tūkst. egz. | Laiko norma informacijos paruošimui, h* | Laiko norma 1000 atsp. spausdinimui, h** | Metinė užduotis spausdinimui, h |
|--|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|---|---|--|---------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                             | 4                       | 5   | 6                                       | 7  | 8=3x6+5x7                       |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                               |                         |   |   |  |                                 |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 180                           | 0,042                   | 7,50                                      | 0,008                                   | 0,55                                     | 5,565                           |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 150                           | 0,50                    | 60,00                                     | 0,012                                   | 0,55                                     | 34,80                           |
| 3.                                     | Menu 1                  | 70                            | 4                       | 140,00                                    | 0,017                                   | 0,80                                     | 68,39                           |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 130                           | 2                       | 520,00                                    | 0,018                                   | 0,95                                     | 496,34                          |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 90                            | 2,5                     | 112,50                                    | 0,02                                    | 1,30                                     | 206,55                          |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                               |                         |   |   |  |                                 |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 200                           | 0,083                   | 16,667                                    | 0,01                                    | 0,55                                     | 11,167                          |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 130                           | 1,000                   | 130,00                                    | 0,014                                   | 0,55                                     | 73,320                          |
| 8.                                     | Menu 2                  | 90                            | 1                       | 72,00                                     | 0,015                                   | 0,55                                     | 26,10                           |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 110                           | 2                       | 132,00                                    | 0,02                                    | 0,95                                     | 127,60                          |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 100                           | 3                       | 150,00                                    | 0,025                                   | 1,40                                     | 212,50                          |
| Viso:                                  |                         |                               |                         |   |   |  | 1262,332                        |

\* Laiko norma informacijos paruošimui apima tik paleidimą spausdinti ir produkcijos rastravimą

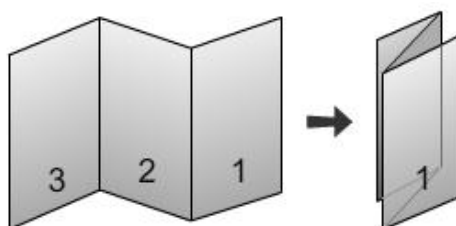
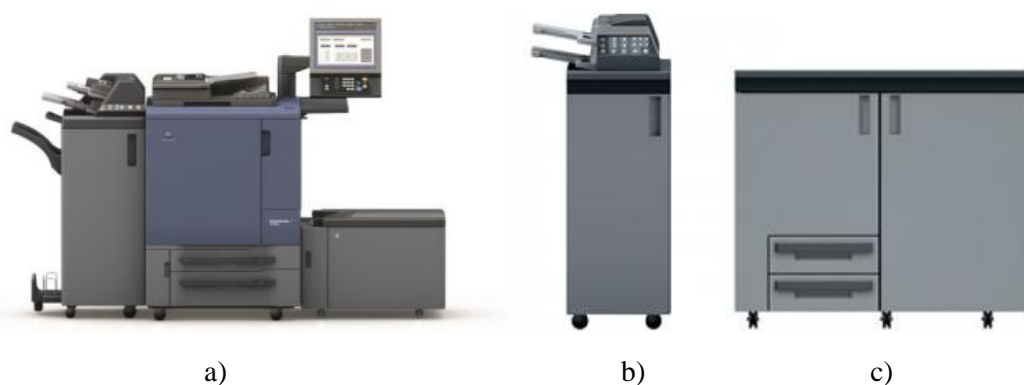
\*\* Laiko norma 1000 atspaudų spausdinimui lankstinukui ir bukletui didesnė, kadangi ši reklaminė produkcija dar yra lankstoma, segama.

### 3.5. Pospaudiminių procesų baras

Visi atspausdinti gaminiai keliauja į darbų po spausdinimo barą. Čia gali būti atliekamas lankstymas, folijavimas, lakavimas, laminavimas, segimas, iškirtimas, pjovimas. Mano pasirinktiems gaminiams šiame etape atliekamas lankstymas, segimas ir apipjovimas.

Parinkimas, segimas ir lankstymas atliekamas prie spaudos mašinos „Konica Minolta bizhub press C1060“ (žr. 20 pav. a) pridėtose papildomose sekcijose „FD-503“ (žr. 20 pav. b) ir „SD-506“ (žr. 20 pav. c). Lankstymo ir skylių gręžimo sekcija „FD-503“ atlieka lankstymą 6 būdais: 1 lenkimo, Z – lenkimo, vartų lenkimo, dviejų kartų lygiagretaus lenkimo, laiško į vidų

lenkimo, laiško į išorę lenkimo ir 2 arba 4 skylių gręžimą. Lankstinukai lankstomi pagal Z – lankstymo būdą (žr. 20 pav. d).



**20 pav.** Pospaudiminių procesų įrenginiai: a) Pagrindinė „Konica Minolta bizhub press C 1060“ spaudos sekcija, b) lankstymo sekcija FD-503, c) bukletų gamybos sekcija „SD-506“, d) lankstinuko lankstymo schema [17], [18]

12 lentelėje pateikiama informacija apie produkcijos lankstymą per metus, 13 lentelėje – darbo imlumas produkcijos segimui per metus.

12 lentelė. Darbo imlumas produkcijos lankstymui per metus

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Produkcijos formatas, cm | Produkcijos kiekis per metus, tūkst. vnt. | Lenkimų skaičius | Laiko norma 1000 lapų lankstymui, h | Metinė laiko norma lapų lankstymui, h |
|--|-------------------------|--------------------------|---|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                        | 4   | 5                | 6                                   | 7=4×6                                 |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |   |                  |                                     |                                       |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 14x29,7                  | 520,00                                    | 2                | 0,401                               | 208,52                                |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |   |                  |                                     |                                       |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 14x29,7                  | 132,00                                    | 2                | 0,401                               | 52,932                                |
| Viso:                                  |                         |                          |   |                  |                                     | 261,452                               |

13 lentelė. Darbo imlumas produkcijos segimui per metus

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Produkcijos formatas, cm | Produkcijos kiekis per metus, tūkst. vnt. | Laiko norma 1000 bukletų segimui, h | Metinė laiko norma bukletų segimui, h |
|--|-------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                        | 4   | 5                                   | 6=4×5                                 |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |   |                                     |                                       |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 14,8x21                  | 157,50                                    | 0,751                               | 118,253                               |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                          |   |                                     |                                       |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 21x29,7                  | 150,00                                    | 0,751                               | 112,65                                |
| Viso:                                  |                         |                          |   |                                     | 203,935                               |



Lapų pjaustymui naudojama žinomiausios ir populiariausios firmos Heidelberg vienpeilė pjovimo mašina „POLAR 115 AT HD“ (žr. 21 pav.). Šis įrenginys pasižymi didele kokybe, turi automatinį atraižų pašalinimą, todėl tai padidina mašinos našumą net iki 30 %. Įrenginio pagrindinės charakteristikos pateikiamos 7 priede.



21 pav. Vienpeilė pjovimo mašina „POLAR 115 AT HD“ [19]

Įmonei tiekiami popieriaus lapai dideliais formatais, todėl šiame etape reikia įsivertinti ir laiką, kuris reikalingas lapų supjovimui iki spaudos.

Laiko norma 1000 lapų supjaustymui apskaičiuojama pagal (2) formulę:

$$LP=(N_{ss} \times N_{ps}) \times l_p/60, \quad (2)$$

$N_{ss}$  – šūsnių skaičius;

$N_{ps}$  – pjūvių skaičius;

$l_p$  – laiko norma vienam pjūviui, min.

Kadangi Polar 115 AT HD stopos aukštį imame apie 15 cm,

14 lentelėje pateikiama informacija apie darbo imlumą lapų pjaustymui iki spaudos per metus. Laiko norma vienam pjūviui pasirinkta 0,5 min.

14 lentelė. Darbo imlumas lapų pjaustymui iki spaudos per metus

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Gramatūra, g/m <sup>2</sup> | Lapo formatas, cm | Popieriaus lapų kiekis per metus, tūkst. vnt. (32x45) | Lapo dalių skaičius po pjovimo | Reikalingas lapų kiekis per metus (64x90), tūkst. vnt. | Laiko norma 1000 lapų supjaustymui (LP), h | Metinė laiko norma lapų pjaustymui, h |
|--|-------------------------|-----------------------------|-------------------|---|--------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                           | 4                 | 5   | 6                              | 7=5/6  | 8  | 9=7x8                                 |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                   |   |                                |  |  |                                       |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 300                         | 64x90             | 7,50  | 4                              | 1,875  | 0,05                                       | 0,094                                 |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 135                         | 64x90             | 30,00   | 4                              | 7,50   | 0,05                                       | 0,375                                 |
| 3.                                     | Menu 1                  | 300                         | 64x90             | 84,00   | 4                              | 21,00  | 0,017                                      | 0,357                                 |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 135                         | 64x90             | 260,00  | 4                              | 65,00  | 0,017                                      | 1,105                                 |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 135                         | 64x90             | 157,50  | 4                              | 39,40  | 0,017                                      | 0,669                                 |

| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                    |     |       |        |   |       |       |       |
|--|--------------------|-----|-------|--------|---|-------|-------|-------|
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2 | 243 | 64x90 | 16,67  | 4 | 4,17  | 0,05  | 0,208 |
| 7.                                     | Plakatas 2         | 115 | 64x90 | 130,00 | 4 | 32,50 | 0,05  | 1,625 |
| 8.                                     | Menu 2             | 243 | 64x90 | 22,50  | 4 | 5,63  | 0,017 | 0,096 |
| 9.                                     | Lankstinukas 2     | 115 | 64x90 | 66,00  | 4 | 16,50 | 0,017 | 0,281 |
| 10.                                    | Katalogas 2        | 134 | 64x90 | 750,00 | 4 | 18,75 | 0,017 | 0,319 |
| Viso:                                  |                    |     |       |        |   |       |       | 5,128 |

15 lentelėje pateikiami darbo imlumo lapų pjaustymui per metus skaičiavimai.

15 lentelė. Darbo imlumas atspaudų pjaustymui per metus

| Eil. Nr.                               | Produkcijos pavadinimas | Gramatūra, g/m <sup>2</sup> | Lapo formatas, cm | Popieriaus lapų kiekis per metus, tūkst. vnt. | Lapo dalių skaičius po pjovimo | Laiko norma 1000 lapų supjaustymui (LP), h | Metinė laiko norma lapų pjaustymui, h |
|--|-------------------------|-----------------------------|-------------------|---|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1                                      | 2                       | 3                           | 4                 | 5   | 6                              | 7  | 8=5×7                                 |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                   |   |                                |  |                                       |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1      | 300                         | 32x45             | 7,50  | 24                             | 0,325                                      | 2,438                                 |
| 2.                                     | Plakatas 1              | 135                         | 32x45             | 30,00   | 2                              | 0,067                                      | 2,010                                 |
| 3.                                     | Menu 1                  | 300                         | 32x45             | 84,00   | 2                              | 0,067                                      | 5,628                                 |
| 4.                                     | Lankstinukas 1          | 135                         | 32x45             | 260,00  | 1                              | 0,033                                      | 8,58                                  |
| 5.                                     | Knygelė 1               | 135                         | 32x45             | 157,50  | 2                              | 0,055                                      | 8,66                                  |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                         |                             |                   |   |                                |  |                                       |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2      | 243                         | 32x45             | 16,67   | 24                             | 0,40                                       | 6,667                                 |
| 7.                                     | Plakatas 2              | 115                         | 32x45             | 130,00  | 1                              | 0,05                                       | 6,50                                  |
| 8.                                     | Menu 2                  | 243                         | 32x45             | 22,50   | 2                              | 0,067                                      | 21,51                                 |
| 9.                                     | Lankstinukas 2          | 115                         | 32x45             | 66,00   | 1                              | 0,033                                      | 2,178                                 |
| 10.                                    | Katalogas 2             | 134                         | 32x45             | 75,00   | 1                              | 0,05                                       | 3,75                                  |
| Viso:                                  |                         |                             |                   |   |                                |  | 47,92                                 |

Atlikus visus apdailos (lankstymą, segimą, pjovimą) darbus reklaminiams spaudos gaminiams, jie yra pakuojami ir paruošiami atidavimui. Spaustuvėje šis darbas atliekamas rankiniu būdu produkciją sudedant į dėžutes ar apvyniojant plėvele. 16 lentelėje pateiktas darbo imlumas produkcijos pakavimui per metus.

16 lentelė. Darbo imlumas reklaminės produkcijos pakavimui per metus

| Eil. Nr.                               | Leidinio pavadinimas | Pavadinimų skaičius | Tiražas, vnt. | Produkcijos skaičius viename pake, vnt. | Pakų kiekis, vnt. | Laiko norma vienam pakui supakuoti, h | Metinė užduotis pakavimui, h |
|--|----------------------|---------------------|---------------|---|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 1                                      | 2                    | 3                   | 4             | 5                                       | 6=(3×4)/5         | 7                                     | 8=6×7                        |
| <b>„Synaps XM“ popieriaus gaminiai</b> |                      |                     |               |   |                   |                                       |                              |
| 1.                                     | Vizitinė kortelė 1   | 180                 | 1000          | 100                                     | 1800              | 0,07                                  | 126,00                       |
| 2.                                     | Plakatas 1           | 150                 | 800           | 100                                     | 1200              | 0,05                                  | 60,00                        |

|  |                    |     |      |      |      |      |        |
|--|--------------------|-----|------|------|------|------|--------|
| 3.                                     | Menui 1            | 70  | 300  | 1000 | 21   | 0,08 | 1,68   |
| 4.                                     | Lankstinukas 1     | 130 | 2000 | 1000 | 260  | 0,07 | 18,20  |
| 5.                                     | Knygelė 1          | 90  | 700  | 500  | 126  | 0,1  | 12,60  |
| <b>„Teslin SP“ popieriaus gaminiai</b> |                    |     |      |      |      |      |        |
| 6.                                     | Vizitinė kortelė 2 | 200 | 1000 | 1000 | 200  | 0,08 | 16,00  |
| 7.                                     | Plakatas 2         | 130 | 1000 | 200  | 650  | 0,06 | 39,00  |
| 8.                                     | Menui 2            | 90  | 500  | 1000 | 45   | 0,08 | 3,60   |
| 9.                                     | Lankstinukas 2     | 110 | 600  | 500  | 132  | 0,07 | 9,24   |
| 10.                                    | Katalogas 2        | 100 | 500  | 500  | 100  | 0,10 | 10,00  |
| Viso:                                  |                    |     |      |      | 4534 | 0,76 | 296,32 |

### 3.6. Įrengimų ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Po technologijos projektavimo seka įrengimų darbo laiko, kiekio ir juos aptarnaujančio personalo kiekio skaičiavimai. Šiems skaičiavimas reikalingi pradiniai duomenys:

- režiminis įrenginio darbo laiko fondas  $F_r$ ;
- įrengimų laiko ir išdirbio normos, atliekant technologines operacijas;
- įrengimų apkrovimo dydis.

Rėžiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$F_r = ((D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A) \times p, h \quad (3)$$

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} \quad (4)$$

$F_r$  – režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h

$D_d$  – darbo dienų skaičius per metus (251 dienos);

$t_v$  – pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine įranga, 8 val. – su visa kita įranga), h;

$D_{pršv}$  – priešventinių dienų skaičius (5 dienos);

$A$  – priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas ( $A=1$  h), h;

$p$  – pamainų skaičius (1 pamaina);

$D_k$  – metinis kalendorinių dienų skaičius (365 dienos);

$D_{iš}$  – metinis išėjinių dienų skaičius (104 dienos);

$D_{šv}$  – metinis šventinių dienų skaičius (10 dienos);

Rėžiminis įrenginio darbo laikas dirbant kita įranga:

$$F_r = ((251 \times 8) - 5 \times 1) \times 1 = 2003 \text{ h.}$$

Rėžiminis įrenginio darbo laikas dirbant su kompiuterine įranga:

$$F_r = ((251 \times 7,4) - 5 \times 1) \times 1 = 1852,4 \text{ h.}$$

17 ir 18 lentelėse nurodyti įrengimų ir kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimai.

17 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

| Eil. Nr. | Įrenginio pavadinimas | F <sub>r</sub> , h | T <sub>e</sub> , m | Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h |                |                |                  |                | n, %      | Įrenginio technologinių sustojimų laikas per metus f <sub>is</sub> , h | Metinis įrenginio darbo laiko fondas F <sub>m</sub> , h | Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F <sub>mp</sub> , h |
|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|---|----------------|----------------|------------------|----------------|-----------|--|---|---|
|          |                       |                    |                    | dėl remonto                                   |                |                |                  | dėl apžiūrų    |           |  |   |   |
|          |                       |                    |                    | f <sub>k</sub>                                | f <sub>t</sub> | f <sub>p</sub> | t <sub>rem</sub> | f <sub>o</sub> |           |  |   |   |
| <b>1</b> | <b>2</b>              | <b>3</b>           | <b>4</b>           | <b>5</b>                                      | <b>6</b>       | <b>7</b>       | <b>8=5+6+7</b>   | <b>9</b>       | <b>10</b> | <b>11</b>  | <b>12=3-8-9-11</b>                                      | <b>13=3-8</b>   |
| 1.       | Spaudos mašina        | 2003               | 16                 | 30  | 70             | 9              | 109              | 14             | 4         | 80,12  | 1799,88   | 1894  |
| 2.       | Pjovimo įrenginys     | 2003               | 16                 | 16  | 49             | 6              | 71               | 7              | 3         | 60,09  | 1864,91   | 1932  |

18 lentelė. Kompiuterinės įrangos darbo laiko fondo skaičiavimas

| Eil. Nr. | Įrenginio pavadinimas                 | F <sub>r</sub> , h | T <sub>e</sub> , m | Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f <sub>o</sub> , h | n, %     | Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f <sub>ps</sub> , h | Įrenginio darbo laiko fondas per metus F <sub>m</sub> , h | Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F <sub>mp</sub> , h |
|----------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--|----------|--|---|---|
| <b>1</b> | <b>2</b>                              | <b>3</b>           | <b>4</b>           | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b>   | <b>8=3-5-7</b>  | <b>9=3-7</b>  |
| 1.       | Kompiuteris maketų rengimui           | 1852,4             | 5                  | 32   | 1        | 18,524   | 1801,876  | 1833,876  |
| 2.       | Kompiuteris maketų paruošimui spaudai | 1852,4             | 5                  | 32   | 1        | 18,524   | 1801,876  | 1833,876  |

T<sub>e</sub> – įrenginių tarnavimo laikas, metais;

f<sub>k</sub> – kapitalinis remontas, h. (Priklausomai nuo įrenginio, kapitalinis remontas yra atliekamas vieną kartą į 6-10 metų. Skaičiavimuose kapitalinio remonto laikas yra išdalinamas visam pasirinktam laikui tarp remontų.);

f<sub>t</sub> – einamasis remontas, h. (Atliekamas vieną kartą į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas.);

f<sub>p</sub> – patikrinimas, h. (Vykdomas tris kartus į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas. Į lentelę yra įrašomas bendras trijų patikrinimų laikas);

t<sub>rem</sub> – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, h \quad (5)$$

f<sub>o</sub> – apžiūros, h. (Yra atliekamas septynis kartus į metus. Į lentelę yra įrašomas bendras septynių patikrinimų laikas);

n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą (n=1÷4%);

f<sub>ps</sub> – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h;

$t_{ts}$  – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, h \quad (6)$$

$F_m$ - metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

$F_{mp}$ - metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, h;

19 lentelėje pateikiama informacija apie įrenginių kieki.

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal (7) formulę:

$$N_{ir} = M / (F_m \times k_{bn}) \quad (7)$$

19 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas

| Eil. Nr. | Įrenginio pavadinimas                 | Metinė laiko norma, M, h | Metinis įrenginių darbo laiko fondas, $F_m$ , h | Normų vykdymo koeficientas, $k_{bn}$ | Įrenginių kiekis |          |
|----------|---------------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|------------------|----------|
|          |                                       |                          |   |                                      | Skaičiuotas      | Priimtas |
| 1        | 2                                     | 3                        | 4   | 5                                    | 6=3/(4×5)        | 7        |
| 1.       | Spaudos mašina                        | 2065,796*                | 1799,88   | 1,1                                  | 1,043            | 1        |
| 2.       | Pjovimo įrenginys                     | 53,049                   | 1864,91   | 1,1                                  | 0,026            | 1        |
| 4.       | Kompiuteris maketų rengimui           | 3052,50**                | 1801,876  | 1,1                                  | 1,54             | 2        |
| 5.       | Kompiuteris maketų paruošimui spaudai | 343,00                   | 1801,876  | 1,1                                  | 0,173            | 1        |

\* M = laikas spausdinimui + lankstymui + bukletų parinkimui ir segimui.

\*\* M = laikas iliustracijų paruošimui + teksto rinkimo ir maketavimo laikas.

20 lentelėje pateikiami reikiamų darbuotojų skaičiavimai.

20 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

| Eil. Nr. | Profesija               | Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, $F_{mp}$ , h | Apskaičiuotas įrenginių kiekis, $N_{ir}$ | Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, $F_{ef}$ , h | Darbuotojų skaičius |          |
|----------|-------------------------|---|--|---|---------------------|----------|
|          |                         |   |  |   | Skaičiuotas         | Priimtas |
| 1        | 2                       | 3   | 4  | 5   | 6=(3×4)/5           | 7        |
| 1.       | Spaudėjas               | 1894  | 1,043                                    | 1722,58   | 1,147               | 1**      |
| 2.       | Pjovėjas                | 1932  | 0,026                                    | 1722,58   | 0,029               | 1*       |
| 4.       | Dizaineris-maketuotojas | 1833,876  | 1,54                                     | 1593,064  | 1,773               | 2        |
| 5.       | Operatorius lankavimui  | 1833,876  | 0,173                                    | 1593,064  | 0,199               | 0**      |

\* Pjovėjas ir pakuotojas bus 1 asmuo.

\*\* Spaudėjas ir operatorius lankavimui bus tas pats darbuotojas.

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal (8) formulę:

$$R_{darb} = (F_{mp} \times N_{ir}) / F_{ef} \quad (8)$$

Kadangi įmonėje pakavimas atliekamas rankiniu būdu, 21 lentelėje pateikiama informacija apie reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičių.

21 lentelė. Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus skaičiavimas

| Eil. Nr. | Profesija  | Metinė laiko norma, M, h | Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, $F_{ef}$ , h | Darbuotojų skaičius |          |
|----------|------------|--------------------------|---|---------------------|----------|
|          |            |                          |   | Skaičiuotas         | Priimtas |
| 1        | 2          | 3                        | 4   | 5=3/4               | 6        |
| 1.       | Pakuotojas | 28296,32                 | 1722,58   | 0,172               | 1*       |

\* Pakuotojas bus tas pats asmuo, kuris atliks pjovimo darbus.

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal (9) formulę:

$$R_{darb} = M / F_{ef} \quad (9)$$

Pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal (10) formulę:

$$F_{ef} = F_r (1 - k_n), h \quad (10)$$

$F_{ef}$  – pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas, h

$k_n$  – koeficientas, parodantis darbo laiko nuostolius, esant darbuotojų atostogoms 24 darbo dienos ( $k_n=0,14$ )

### 3.7. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Apskaičiavus reikalingų įrenginių kieki, parenkami baldai bei apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje (žr. 22 lentelę).

22 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje

| Eil. Nr.                         | Pavadinimas        | Kiekis, vnt. | Matmenys, m | Užimamas plotas, $m^2$ |       |
|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------|------------------------|-------|
|                                  |                    |              |             | vieno                  | visų  |
| 1                                | 2                  | 3            | 4           | 5                      | 6=3x5 |
| <b>Paruošimo spaudai skyrius</b> |                    |              |             |                        |       |
| 1.                               | Kompiuterio stalas | 2            | 0,7 x 1,4   | 0,98                   | 1,96  |
| 2.                               | Kėdė               | 2            | 0,6 x 0,6   | 0,36                   | 0,72  |
| 3.                               | Spintelė           | 1            | 0,4x1,2     | 0,48                   | 0,48  |
| <b>Viso:</b>                     |                    |              |             |                        | 3,16  |
| <b>Administracijos skyrius</b>   |                    |              |             |                        |       |
| 1.                               | Kėdė               | 7            | 0,6 x 0,6   | 0,36                   | 2,52  |
| 2.                               | Rašomasis stalas   | 3            | 0,9x1,2     | 1,08                   | 3,24  |
| 3.                               | Kompiuterio stalas | 1            | 0,7x1,4     | 0,98                   | 0,98  |
| 4.                               | Lentyna            | 4            | 0,4x1,2     | 0,48                   | 4,48  |
| 5.                               | Minkštasuolis      | 1            | 0,7x1,2     | 0,84                   | 0,84  |
| 6.                               | Staliukas          | 1            | 0,5x0,5     | 0,25                   | 0,25  |
| <b>Viso:</b>                     |                    |              |             |                        | 12,31 |
| <b>Spaudos skyrius</b>           |                    |              |             |                        |       |
| 1.                               | Spintelė           | 1            | 0,4x1,0     | 0,40                   | 0,40  |
| 2.                               | Stelazas           | 2            | 0,5x1,4     | 0,70                   | 1,40  |
| 3.                               | Kompiuterio stalas | 1            | 0,7 x 1,4   | 0,98                   | 0,98  |

|                                    |  |   |           |       |        |
|------------------------------------|--|---|-----------|-------|--------|
| 4.                                 | Kėdė   | 1 | 0,6 x 0,6 | 0,36  | 0,36   |
| 5.                                 | Spausdinimo mašina                                   | 1 | 0,76x3,0  | 2,28  | 2,28   |
| 6.                                 | Stalas spaudos patikrai/ atspausių gaminių padėjimui | 1 | 0,7x1,2   | 0,84  | 0,84   |
| <b>Viso:</b>                       |  |   |           |       | 6,12   |
| <b>Pospaudiminių darbų skyrius</b> |  |   |           |       |        |
| 1.                                 | Stalas   | 1 | 0,7x1,4   | 0,98  | 0,98   |
| 2.                                 | Kėdė   | 2 | 0,4x0,4   | 0,14  | 0,32   |
| 3.                                 | Pjovimo įrenginys                                    | 1 | 2,56x2,36 | 6,042 | 6,042  |
| 4.                                 | Stalas pakavimui                                     | 1 | 1,15x1,4  | 1,61  | 1,61   |
| 5.                                 | Stelažas produkcijai sudėti                          | 3 | 0,5x1,4   | 0,70  | 2,10   |
| <b>Viso:</b>                       |  |   |           |       | 10,912 |

Pradinėje projektavimo stadijoje apytiksliai apskaičiuojamas reikalingas gamybinių ir administracinių patalpų plotai:

$$S_1 = K_y \sum S_M \quad (11)$$

$S_1$  – reikalingas cecho plotas,  $m^2$ ;

$S_M$  – įrenginių ir baldų užimamas plotas,  $m^2$ ;

$K_y$  – koeficientas, įvertinantis technologinio cecho ploto ir pagrindinių įrengimų bei baldų užimamo ploto santykį.

$$S_2 = \sum S_M + (K_{\check{z}} \times N_{\check{z}}) \quad (12)$$

$S_2$  – administracijai (maketavimo, dizaino ir pan. patalpoms) reikalingas plotas,  $m^2$ ;

$K_{\check{z}}$  – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas minimalus plotas,  $m^2$  (minimalus  $K_{\check{z}} = 6 m^2$ );

$N_{\check{z}}$  – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

#### Reikalingas spaudos paruošimo skyriaus plotas:

$$S_1 = 3,16 + (6 \times 2) = 15,16 m^2$$

#### Reikalingas administracijos skyriaus plotas:

$$S_2 = 12,31 + (6 \times 4) = 36,31 m^2$$

#### Reikalingas spaudos skyriaus plotas:

$$S_3 = 4 \times 6,12 = 24,48 m^2$$

#### Reikalingas pospaudiminių darbų skyriaus plotas:

$$S_4 = 4,3 \times 10,912 = 46,92 m^2$$

Apskaičiavus atskirų patalpų plotus, galima suskaičiuoti bendrą reikalingą plotą:

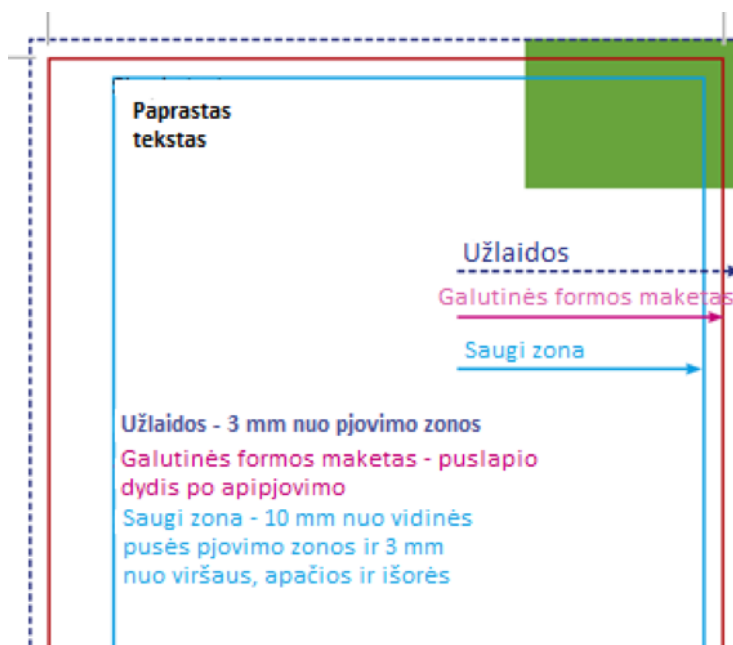
$$S = 15,16 + 36,31 + 24,48 + 46,92 = 122,87 \text{ m}^2$$

Pateiktame spaustuvės brėžinyje, bendras plotas yra 190,53 m<sup>2</sup>, kadangi papildomai yra įvertinama ir pridedama poilsio zona, tualetas, dušo patalpa, koridorius, sandėliavimo patalpos.

### 3.8. Technologinių procesų kokybės kontrolė

**Paruošiamųjų darbų etapas.** Nesvarbu ar maketas yra gautas iš užsakovo ar sukurtas įmonės dizainerio-maketuotojo, visada laikomasi esminių maketų rengimo nurodymų:

- maketas pateikiamas PDF (angl. *Portable Document Format*), .jpg, .tiff formatu. Pateikiant maketą PDF formatu, jo spalvos turi būti neišskaitytos;
- maketas ruošiamas remiantis CMYK arba PANTONE spalvų modeliais (spaudai nenaudojamas RGB modelis);
- siekiant užtikrinti gaminio kokybę, makete esančių iliustracijų skiriamoji geba privalo būti ne mažesnė nei 300 dpi;
- tekstas ir kiti grafiniai elementai privalo būti bent 3 mm nutolę nuo gaminio apipjovimo linijų;
- makete paliktos 3-5 mm užlaidos (išskyrus tuos atvejus, kai fonas yra baltas ir nėra tęstinių elementų) (žr. 22 pav.);
- makete nenaudojami labai smulkūs elementai, kurie gali susilieti ir būti neatspausti;
- juodos spalvos tekstui turi būti parinktas „Overprint“ režimas;
- visi teksto elementai makete turi būti sukreivinti [20].



22 pav. Gaminio maketo linijos, užlaidos ir saugi zona



**Spaudos baras.** Šiame etape kokybė tikrinama vizualiai, tačiau esant akivaizdiems neatitikimams naudojamas densitometras „X-Rite eXact Densitometer“ (žr. 23 pav. a). Spaudos kokybė užtikrinama ir pačioje „Konica Minolta bizhub press C1060“ mašinoje. Įrenginys turi unikalią skaitmeninę vaizdo technologiją, kuri užtikrina tikslų teksto ir linijų atkūrimą, automatinį tankio reguliavimą, skirtą nuosekliam spalvų atkūrimui, pažangią spalvų apdorojimo technologiją S.E.A.D. IV, FM arba stochastinę atranką, bei stabilumo stebėjimą ir tankio kontrolę, užtikrinančią absoliutų nuoseklumą.



23 pav. Densitometras „X-rite eXact Densitometr“ [21]

**Pospaudiminių procesų baras.** Šiame bare atliekama tik vizualinė kokybės kontrolė. Darbuotojas įvertina ar:

- leidinys tinkamai susegtas: ar susegti visi puslapiai, ar segimas tinkamoje vietoje, ar segimo kabės užlenktos tinkamai;
- gaminys tinkamai sulenktas: ar lenkimas atliktas ties lenkimo linija, ar neperlenkti svarbūs elementai, ar lenkimo vietoje nenusitrynė dažai;
- produkcija tinkamai apipjauta: ar nenusipjovė svarbūs elementai, ar visos reikiamos kraštinės apipjautos, ar spausdinant lapai nesusiskersavo ir nepakito pjovimo linijos.

## 4. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

Lietuvos Respublikos darbo apsaugos ir sveikatos ministerija apibrėžia, kad darbuotojų sauga ir sveikata – tai visos prevencinės priemonės, kurios jau yra naudojamos arba planuojamos visuose įmonės veiklos etapuose. Šios priemonės skirtos darbuotojų sveikatai, darbingumui bei gyvybei išsaugoti, stengiantis kuo labiau apsaugoti darbuotoją nuo galimos profesinės rizikos. Nesvarbu kokia įmonės specifiška, kokia darbuotojo sutartis, kiek įmonė turi darbuotojų, kokia yra darbo vieta ir aplinka, kiekvienam darbuotojui turi būti sudarytos saugios ir sveikatai nekenkiančios darbo sąlygos [22].

### 4.1. Profesinės rizikos vertinimas

Profesinės rizikos vertinimas turi bendrąsias nuostatas, kurių paskirtis yra nustatyti bendrąją profesinės rizikos vertinimo tvarką įmonėse, įstaigose, organizacijose ar kitose organizacinėse struktūrose.

Labai svarbu įmonėje atlikti rizikos vertinimą, kadangi tai padeda nustatyti bei įvertinti esamą arba galimą riziką darbe, ją pašalinti. Jei nustatytos rizikos pašalinti neįmanoma, tuomet įmonėje įdiegiamos prevencinės priemonės, kurių dėka siekiama apsaugoti darbuotoją nuo rizikos ar bent kiek ją sumažinti [23].

Pagrindiniai rizikos vertinimo etapai:

- pavojų identifikavimas;
- pažeidžiamų asmenų identifikavimas;
- rizikos leistinumą nustatymas.

### 4.2. Rizikos analizė

#### Pavojų identifikavimas

Kiekviena darbo vieta yra skirtinga ir turi savo keliamus saugos reikalavimus, kuriais stengiamasi užtikrinti mažiausią neigiamą poveikį darbuotojo sveikatai. Siekiant kuo tiksliau įvertinti pavojus, jie yra skirstomi į pagrindines grupes:

- *fizikiniai veiksniai*. Jiems galima priskirti apšvietimą (natūralus/dirbtinis), triukšmą (gamyboje veikiančios įrenginiai), darbo šiluminę aplinką, vibraciją, kuri sklinda nuo gamybos įrenginių, elektromagnetinių laukų spinduliavimas (veikiantys kompiuteriai), priešgaisrinė sauga;
- *mechaniniai veiksniai*. Jiems galima priskirti judančias įrenginių dalis (plovimo mašinos peilis);

- *Cheminiai veiksniai.* Jiems galima priskirti procese išskiriamas veiksmingas medžiagas (spausdintuvo dažų garavimo kvapas), pjovimo įrenginio dulkes (popieriaus dulkės);
- *Psichologiniai veiksniai.* Jiems galima priskirti darbo pozą (maketuotojų, vadybininkų, buhalterio, direktoriaus sėdėjimo poza, spaudėjo, pjovėjo darbo poza keliant/dedant popieriaus lapus), darbo įtampa (nenumatyti gedimai, konfliktinės situacijos).

Veiksnių, keliančių pavojų darbo vietose išsamesni identifikavimo rezultatai pateikti 23 lentelėje.

23 lentelė. Fizikinių, mechaninių, cheminių ir psichologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

| Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas  | Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų  | Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus |      | Ar būtinos prevencinės priemonės |      |
|--|--|--|------|----------------------------------|------|
|  |  | Ne                                     | Taip | Ne                               | Taip |
| <b>Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas</b>   |  |  |      |                                  |      |
| Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas)   | Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė.<br>Poveikio trukmė<br>Ar tinkama vėdinimo sistema                                 |  | ×    |                                  | ×    |
| Darbo vietos apšvietimas   | Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto         |  | ×    |                                  | ×    |
| Darbo vietos priešgaisrinis parengimas   | Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti.<br>Ar yra gaisro gesinimo priemonės.                          |  | ×    |                                  | ×    |
| Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos  | Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė   |  | ×    |                                  | ×    |
| <b>Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas</b>  |  |  |      |                                  |      |
| Besisukančios ar judamos mašinų dalys  | Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga  | ×                                      |      | ×                                |      |
| Pjovimo įrankiai (mechaniniai)   | Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija  |  | ×    |                                  | ×    |
| Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.  | Ar gresia pavojus nukristi ir kt.  |  | ×    |                                  | ×    |
| Medžiagų išmetimas (pvz., plastinių medžiagų liejimo metu), ruošinių išmetimas   | Apsaugų tinkamumas   |  | ×    |                                  | ×    |
| <b>Cheminių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas</b>  |  |  |      |                                  |      |
| Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus | Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis    |  | ×    |                                  | ×    |
| Dulkės   | Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija  |  | ×    |                                  | ×    |
| <b>Psichofiziologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas</b>  |  |  |      |                                  |      |
| Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)  | Darbo galia (W), vienkartinio keliamo krovinio masė (kg), smulkių stereotipinių plaštakos ir pirštų judesių skaičius per pamainą |  | ×    |                                  | ×    |
| Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje   | Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona)                      | ×                                      |      | ×                                |      |
| Pastangų dydis, judinant valdymo įrangą  | Pastangų dydis (kg) (iki 4,5 kg, iki 9,0 kg, virš 9,0 kg)  | ×                                      |      | ×                                |      |

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
| Darbo poza                                    | Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis |   | × |   | × |
| Judėjimo atstumas darbo aplinkoje             | Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km)  | × |   | × |   |
| Darbo įtampa (Dėmesys)                        | Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)  |   | × |   | × |
| Darbo įtampa (Regos ir klausos analizatoriai) | Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas   |   | × |   | × |
| Darbo emocinė įtampa                          | Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas, lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą  | × |   | × |   |
| Darbo patalpų dydis, dizainas                 | Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos   |   | × |   | × |

### **Pažeidžiamų asmenų identifikavimas**

Projektuojamoje spaustuvėje didžiausia riziką patiria spaudėjas ir pjovėjas, kurie yra tiesiogiai dalyvaujantys gamyboje ir dirba su įrenginiais, turinčiais judančius mechanizmus. Kiek mažesnė rizika yra netiesiogiai gamyboje dalyvaujančiam, pakavimo darbus vykdančiam darbuotojui, kadangi jis nedirba prie įrenginių, o tik pro juos praeina. Pačią mažiausią galimybę susidurti su pavojais turi administracijos darbuotojai, kurie nedirba prie gamybinių įrenginių, mažai būna gamybiniame skyriuje.

### **Rizikos leistinumo nustatymas**

Nustatant kiekvieno keliamo pavojaus rizikos leistinumą, kiekvienam veiksmui yra parenkamos atitinkamos leistinos ribos, kuriomis siekiama visiškai panaikinti arba sumažinti riziką.

Riziką darbuotojo sveikatai kelia pjovimo įrenginys, dėl kurio neatsakingo naudojimo galimi kūno sužalojimai. Siekiant išvengti šios rizikos, prieš darbą su pjaustykle, darbuotojui yra pravedamas saugaus darbo instruktažas, prieš darbą patikrinamos visos įrenginio apsauginės priemonės.

Taip pat nemažą riziką kelia dulkės ir spausdinimo dažų garavimas. Siekiant sumažinti neigiamą poveikį žmogaus sveikatai, spaustuvėje įrengtos ventiliacinės sistemos, kurios valo orą.

Kitas svarbus keliamo pavojaus rizikos veiksnys – pasikartojantys fiziniai kūno judesiai (pvz. lapų įdėjimas į spaudos mašiną, atspausdinto produkcijos išėmimas iš spaudos įrenginio ir pan.). Šios rizikos sumažinimui yra darbuotojui yra skiriama trumpa, 5 min pertraukėlė kas valandą.

### **Rizikos dydžio skaičiavimas**

24 lentelėje pateiktas rizikos įvertinimo duomenų lapas, kuriame tam tikrai veiklai yra nustatomas pavojus, įvertinamos taikomos saugos priemonės, trūkumai ir apskaičiuotas rizikos dydis balais.

24 lentelė. Rizikos įvertinimo duomenų lapas

| Veikla                | Pavojai                               | Taikomos saugos priemonės  | Priemonių pakanka (nepakanka) | Galimi trūkumai  | Pavojaus dydis (balais) | Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais) | Pasekmės (balais) | Rizikos dydis (balais) |
|-----------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------|------------------------|
| Spausdinimas          | Mechaniniai                           | Mašina apsaugota kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose   | TAIP                          | Neatliktas eilinis techninis aptarnavimas, nesilaikoma saugaus elgesio darbe taisyklių     | 1<br>1                  | 2<br>1   | 1<br>1            | 2<br>1                 |
| Popieriaus pjaustymas | Mechaniniai                           | Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinį priemonių veikimą                                    | NE                            | Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai-neaišku ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas   | 3                       | 2  | 1                 | 6                      |
| Medžiagų kėlimas      | Kėlimas rankomis                      | Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių | TAIP                          |  | 1                       | 1  | 1                 | 1                      |
| Patalpų priežiūra     | Susigrūdimas<br>Kliūtys<br>Paslydimas | Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą<br>Yra atliekų konteineriai                         | NE                            | Atliekų konteineriai nesuženklinėti,<br>Yra kliūčių prėjimuose ir prie evakuacinio išėjimo | 1<br>2<br>1             | 1<br>1<br>2  | 1<br>2<br>1       | 1<br>4<br>2            |
| Mikroklimatas         | Karštis/ šaltis<br>Dulkės             | Oro kondicionavimo ir valymo sistema   | TAIP                          | Neatliekamas oro valymo sistemos filtrų keitimas   | 2                       | 1  | 2                 | 4                      |

Įvertinus keliamų veiklų pavojus 25 lentelėje pateikiamas rizikos sumažinimo veiksmų planas.

25 lentelė. Rizikos sumažinimo veiksmų planas

| Veikla                | Reikalingi veiksmai   | Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais | Atsakingas                       | Veiksmų atlikimo terminas | Veiksmų atlikimo data   |
|-----------------------|---|--|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Spausdinimas          | Privaloma atlikti techninius aptarnavimus ir darbuotojui laikytis saugaus elgesio taisyklių                                 | Trečiaeilis (2)  | Už darbų saugą atsakingas žmogus | 1 mėnuo<br>Nedelsiant     | Iki baro darbo pradžios |
| Popieriaus pjaustymas | Užvesti pjaustymo mašinos priežiūros žurnalą ir instruktuoti darbuotojus dėl kasdienio automatinį įrengimų veikos tikrinimo | Pirmaeilis (6)   | Už darbų saugą atsakingas žmogus | 1 diena                   | Nedelsiant              |
| Patalpų priežiūra     | Pažymėti praėjimus, kurių negalima užstatyti<br>Atsakingas asmuo du kartus į dieną turi tikrinti patalpų priežiūrą          | Pirmaeilis (4)   | Už darbų saugą atsakingas žmogus | 3 mėnesiai<br>Nedelsiant  | Nedelsiant              |
| Mikroklimatas         | Sisteminis oro filtrų valymas ar keitimas   | Pirmaeilis (4)   | Už darbų saugą atsakingas žmogus | 3 mėnesiai<br>Nedelsiant  | Nedelsiant              |

### 4.3. Ekologija

Šiuo metu ekologija, perdirbimas ir draugiškumas aplinkai neatsiejama spaustuvių sėkmingos veiklos dalis. Spaustuvėje yra tik popieriaus atliekų rūšiavimo konteineriai, todėl rekomenduojama pastatyti konteinerį, skirtą plastiko atliekoms. Sintetinis popierius, kaip ir dauguma plastikų, yra rūšiuojamas į plastiko atliekas ir perdirbamas.

Kadangi iš sintetinio popieriaus gaminama ilgiau tarnaujanti produkcija: žemėlapiai, meniu, bagažo žymės, etiketės, sodinukų žymės, gelbėjimosi instrukcijos ir kt., yra sutaupomos popieriaus žaliavos. Pavyzdžiui, iš standartinio popieriaus pagaminti meniu, neretai yra apliejami, suplėšomi ar kitaip sugadinami, todėl meniu reikia spausdinti per naują, naudojant daugiau popieriaus, vadinasi iškertant daugiau medžių. Siekiant to išvengti ir prisidėti prie gamtos tausojimo, meniu rekomenduojama spausdinti ant sintetinio popieriaus, kuris yra atsparus vandeniui, plyšimui ir kitiems poveikiams. Taip pat iš šio popieriaus gaminamai produkcijai nereikia atlikti laminavimo, o tai sutaupo laminavimo plėvelės žaliavas.

Siekiant padidinti aplinkosaugos veiksmingumą, įmonėje rekomenduojama įsidiesti aplinkos apsaugos vadybos sistemą, kuri atitinka ISO 14001 standarto reikalavimus. Tai ne tik prisidės prie aplinkos apsaugos politikos, bet padės įmonei likti konkurencinga įmone rinkoje.

## 5. PROJEKTO FINANSINIAI IR EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

Pagal TNS duomenis, lyginant 2016 ir 2017 metus, spausdintos reklamos apimtys sumažėjo 6,9 %. Todėl labai svarbu į rinką įvesti naujovių, vėl prikelsiančių šios reklamos sritį. Vienas iš variantų – sintetinio popieriaus naudojimas. Todėl šioje, finansinėje - ekonominėje dalyje nustatomos reikalingos investicijos projektui, parenkami jų šaltiniai, apskaičiuojami reikalingi gamybos kaštai, tikėtinas pelnas, pagrindiniai investicijų efektyvumo rodikliai.

### 5.1. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Projekto investicijos pradedamos skaičiuoti nuo kaštų, kurių reikia ilgalaikiam turtui įsigyti, skaičiavimo. Sekantis kaštų elementas – trumpalaikio – apyvartinio kapitalo įsigijimo kaštai. Finansavimo šaltiniai paprastai yra: nuosavos įmonės lėšos ir bankų ar kitų investuotojų paskolos. Šis projektas yra finansuojamas iš nuosavų įmonės lėšų bei paskolos (žr. 26 lentelę).

26 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

| Projekto kaštai   |           | Finansavimo šaltiniai                               |           |
|---|-----------|---|-----------|
| Struktūra   | Eur       | Struktūra   | Eur       |
| 1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms                     | 38645,00  | 1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai | 63061,14  |
| 2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms | 16456,90  | 2. Paskolos   | 42040,76  |
| 3. Kiti kaštai (renovacijos suma)   | 50000,00  | 3. Kiti finansinių lėšų šaltiniai                   | 0,00      |
| Viso kaštų:   | 105101,90 | Viso šaltinių:                                      | 105101,90 |

### Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

Ilgalaikis turtas – tai turtas, kurio tarnavimo laikas yra ilgesnis nei vieneri metai. Ilgalaikio turto skaičiavimais įvertinamas inventoriaus ir kito išorinio kapitalo išlaidos. Šiame projekte įvertinamos ir apskaičiuojamos technologinių įrenginių (žr. 27 lentelę) bei baldų (žr. 28 lentelę) įsigijimo išlaidos.

27 lentelė. Technologinių įrenginių vertės

| Eil. Nr. | Įrengimo pavadinimas                                | Vieneto kaina, Eur | Kiekis | Vertė, Eur |
|----------|---|--------------------|--------|------------|
| 1.       | Spaudos mašina „Konica Minolta bizhub press C 1060“ | 15000,00           | 1      | 15000,00   |
| 2.       | Lankstymo sekcija „FD-503“                          | 4060,00            | 1      | 4060,00    |
| 3.       | Bukletų gamybos sekcija „SD-506“                    | 2000,00            | 1      | 2000,00    |
| 4.       | Pjovimo įrenginys „POLAR 115 AT HD“                 | 14000,00           | 1      | 14000,00   |
| 5.       | Stacionarus kompiuteris „Dell Inspiron 3668“        | 815,00             | 3      | 2445,00    |
| 6.       | Monitorius „Dell UltraSharp P2415Q“                 | 380,00             | 3      | 1140,00    |
|          | Viso:   | 36255,00           | 10     | 38645,00   |

28 lentelė. Išlaidos baldams

| Pavadinimas   | Kiekis, vnt. | Vertė, Eur |                |
|---|--------------|------------|----------------|
|   |              | Vieno      | Visų           |
| <i>I</i>  | <i>2</i>     | <i>3</i>   | <i>4=2 × 3</i> |
| Kompiuterio stalas                                      | 4            | 95         | 380            |
| Kėdė  | 5            | 62         | 310            |
| Spinta  | 2            | 100        | 200            |
| Stelažas  | 5            | 130        | 650            |
| Stalas spaudos patikrai/ atspausdintų gaminių padėjimui | 1            | 80         | 80             |
| Stalas pakavimui  | 1            | 80         | 80             |
| Viso:   | 18           | 547        | 1700           |

## 5.2. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimai

Pirmaisiais projekto gyvavimo metais, apyvartinio kapitalo/lėšų poreikis nustatytas remiantis formule:

$$AL_{1m} = \frac{B_{pard}}{360} \times n_{ap} \quad (13)$$

$n_{ap}$  - apyvartos trukmė dienomis;

$B_{pard}$  – produkcijos pardavimo apimtis arba gamybos kaštai, tūkst. Eur.

Keičiantis gamybos apimčiai antraisiais ir vėlesniais metais, papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą apskaičiuotos praėjusių metų apyvartinį kapitalą pakoreguojant pagal gamybos apimties prieaugio koeficientą, kuris nustatomas pagal formulę:

$$k = B_{pardj} / B_{pardj-1}, \text{ kur} \quad (14)$$

$B_{pardj}$  – pardavimų apimtis einamaisiais metais,

$B_{pardj-1}$  – pardavimų apimtis prieš tai ėjusiais metais.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis ( $AL_i$ ) antraisiais, trečiaisiais ir  $i$ -tais metais nustatytas naudojant formulę:

$$AL_i = AL_1 \times k \quad (15)$$

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikio prieaugis būsimais metais rastas pagal formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1} \quad AL_i = AL_1 \times k \quad (16)$$



29 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

| Rodiklis                                     | Projekto gyvavimo metai |          |           |           |           |           |
|--|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 0                       | 1        | 2         | 3         | 4         | 5         |
| 1. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur    | -                       | 82284,48 | 102855,60 | 102855,60 | 82284,48  | 71998,92  |
| 2. Apyvartinių lėšų papildomas poreikis, Eur | -                       | 65827,58 | 20571,12  | 0,00      | -20571,12 | -10285,56 |
| 3. Apyvartinės lėšos, Eur*                   | 16456,90                | 82284,48 | 102855,60 | 102855,60 | 82284,48  | 71998,92  |

\* Apyvartinis kapitalas formuojamas jau nuliniiais (investicijų) metais: tam skiriama nuo 20 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais.

### 5.3. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Planuojant gamybos planavimo procesą nustatyta gamybos apimtis natūriniais vienetais prekės gyvavimo ciklui (penkerių metų laikotarpiui), pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu. 30 lentelėje pateiktas produkcijos gamybos apimties planavimas. Projekte laikoma, jog brandos stadija yra 2-ais ir 3-ais metais, todėl įsisavinimo koeficientas lygus 1. 1-aisiais ir 4-aisiais metais įsisavinimo koeficientas 0,8, 5-aisiais – 0,7.

30 lentelė. Produkcijos gamybos apimties planavimas

| Metai | Įsisavinimo koef. | Gamybos apimtis, natūriniais vienetais |                    |            |            |        |        |                |                |           |             |
|-------|-------------------|--|--------------------|------------|------------|--------|--------|----------------|----------------|-----------|-------------|
|       |                   | Vizitinė kortelė 1                     | Vizitinė kortelė 2 | Plakatas 1 | Plakatas 2 | Menu 1 | Menu 2 | Lankstinukas 1 | Lankstinukas 2 | Knygelė 1 | Katalogas 1 |
| I     | 0,8               | 144000                                 | 160000             | 96000      | 104000     | 16800  | 36000  | 208000         | 52800          | 50400     | 40000       |
| II    | 1                 | 180000                                 | 200000             | 120000     | 130000     | 21000  | 45000  | 260000         | 66000          | 63000     | 50000       |
| III   | 1                 | 200000                                 | 120000             | 130000     | 21000      | 45000  | 260000 | 66000          | 63000          | 50000     | 50000       |
| IV    | 0,8               | 144000                                 | 96000              | 104000     | 16800      | 16800  | 208000 | 52800          | 50400          | 40000     | 40000       |
| V     | 0,7               | 140000                                 | 84000              | 91000      | 14700      | 31500  | 182000 | 46200          | 44100          | 35000     | 35000       |

### 5.4. Gamybos kaštų skaičiavimas

Šiame projekte įvertinamos tiesioginiai ir netiesioginiai kaštai, reikalingi projektui įgyvendinti.

Tiesioginiams kaštams priskirti pagrindinių žaliavų ir medžiagų kaštai, tiesioginio darbo užmokesčio ir atskaitymų socialiniam ir sveikatos draudimui kaštai, bei kaštai, reikalingi technologinių procesų energijai.

Netiesioginiai kaštai projekte – bendros išlaidos, kurios apskaičiuojamos bendra suma ir kurių negalime tiesiogiai priskirti konkrečiam gaminiui. Išsamus skaičiavimas atliktas brandos stadijoje. Kitose stadijose medžiagų kaštai apskaičiuoti brandos stadijos vertes padauginus iš įsisavinimo koeficiento.

## Tiesioginių gamybos išlaidų skaičiavimas

31 lentelėje pateiktas pagrindinių medžiagų, reikalingų produkcijai pagaminti, poreikio ir išlaidų planas. Išsamus skaičiavimas atliktas brandos stadijoje. Kitose stadijose medžiagų kaštai apskaičiuoti brandos stadijos vertes padauginus iš įsisavinimo koeficiento.

31 lentelė. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

| Medžiagos, žaliavos pavadinimas | Gamybos planas, vnt. | Medžiagos sunaudojimo norma | Medžiagos kaina, Eur/vnt. | Medžiagos poreikis, natūriniais vienetais | Medžiagų kaštai |                   |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|---|-----------------|-------------------|
|                                 |                      |                             |                           |   | Viso, Eur       | Gaminio, Eur/vnt. |
| <b>1 metai</b>                  |                      |                             |                           |   |                 |                   |
| Vizitinė kortelė 1              | 144000               |                             |                           |   | 6.612,90        | 0,03              |
| Vizitinė kortelė 2              | 160000               |                             |                           |   | 12.059,17       | 0,02              |
| Plakatas 1                      | 96000                |                             |                           |   | 13.251,61       | 0,19              |
| Plakatas 2                      | 104000               |                             |                           |   | 52.223,46       | 0,40              |
| Menu 1                          | 16800                |                             |                           |   | 74.209,00       | 0,77              |
| Menu 2                          | 36000                |                             |                           |   | 162.774,10      | 0,31              |
| Lankstinukas 1                  | 208000               |                             |                           |   | 115.295,37      | 0,44              |
| Lankstinukas 2                  | 52800                |                             |                           |   | 26.627,07       | 0,40              |
| Knygelė 1                       | 50400                |                             |                           |   | 69.841,87       | 0,48              |
| Katalogas 1                     | 40000                |                             |                           |   | 36.258,03       | 0,63              |
| <b>2 metai</b>                  |                      |                             |                           |   |                 |                   |
| Vizitinė kortelė 1              | 180000               |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 7500                        | 1,10                      | 0,03                                      | 8.250,00        | 0,03              |
| dažai                           |                      | 0,05                        | 322,54                    | 0,0000003                                 | 16,13           | 0,0001            |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 8.266,13        | 0,03              |
| Vizitinė kortelė 2              | 200000               |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 16670                       | 0,90                      | 0,03                                      | 15.003,00       | 0,03              |
| dažai                           |                      | 0,22                        | 322,54                    | 0,0000006                                 | 70,96           | 0,0002            |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 15.073,96       | 0,03              |
| Plakatas 1                      | 120000               |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 30000                       | 0,55                      | 0,43                                      | 16.500,00       | 0,24              |
| dažai                           |                      | 0,2                         | 322,54                    | 0,0000033                                 | 64,51           | 0,001             |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 16.564,51       | 0,24              |
| Plakatas 2                      | 130000               |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 130000                      | 0,50                      | 1,00                                      | 65.000,00       | 0,50              |
| dažai                           |                      | 0,87                        | 322,54                    | 0,0000066                                 | 279,32          | 0,002             |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 65.279,32       | 0,50              |
| Menu 1                          | 21000                |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 84000                       | 1,10                      | 0,87                                      | 92.400,00       | 0,95              |
| dažai                           |                      | 1,12                        | 322,54                    | 0,000013                                  | 361,24          | 0,004             |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 92.761,24       | 0,96              |
| Menu 2                          | 45000                |                             |                           |   |                 |                   |
| popierius                       |                      | 225000                      | 0,90                      | 0,43                                      | 202.500,00      | 0,39              |
| dažai                           |                      | 3,0                         | 322,54                    | 0,0000066                                 | 967,62          | 0,002             |
| Iš viso:                        |                      |                             |                           |   | 203.467,62      | 0,39              |

31 lentelės tęsinys

|                    |        |        |        |          |            |       |
|--------------------|--------|--------|--------|----------|------------|-------|
| Lankstinukas 1     | 260000 |        |        |          |            |       |
| popierius          |        | 260000 | 0,55   | 1        | 143.000,00 | 0,55  |
| dažai              |        | 3,47   | 322,54 | 0,000013 | 1.119,21   | 0,004 |
| Iš viso:           |        |        |        |          | 144.119,21 | 0,55  |
| Lankstinukas 2     | 66000  |        |        |          |            |       |
| popierius          |        | 66000  | 0,50   | 1        | 33.000,00  | 0,50  |
| dažai              |        | 0,88   | 322,54 | 0,000013 | 283,84     | 0,004 |
| Iš viso:           |        |        |        |          | 33.283,84  | 0,50  |
| Knygelė 1          | 63000  |        |        |          |            |       |
| popierius          |        | 157500 | 0,55   | 1,08     | 86.625,00  | 0,59  |
| dažai              |        | 2,1    | 322,54 | 0,000016 | 677,33     | 0,01  |
| Iš viso:           |        |        |        |          | 87.302,33  | 0,60  |
| Katalogas 1        | 50000  |        |        |          |            |       |
| popierius          |        | 75000  | 0,60   | 1,3      | 45.000,00  | 0,78  |
| dažai              |        | 1,0    | 322,54 | 0,00001  | 322,54     | 0,003 |
| Iš viso:           |        |        |        |          | 45.322,54  | 0,78  |
| <b>3 metai</b>     |        |        |        |          |            |       |
| Vizitinė kortelė 1 | 200000 |        |        |          | 8.266,13   | 0,03  |
| Vizitinė kortelė 2 | 120000 |        |        |          | 15.073,96  | 0,03  |
| Plakatas 1         | 130000 |        |        |          | 16.564,51  | 0,24  |
| Plakatas 2         | 21000  |        |        |          | 65.279,32  | 0,50  |
| Menu 1             | 45000  |        |        |          | 92.761,24  | 0,96  |
| Menu 2             | 260000 |        |        |          | 203.467,62 | 0,39  |
| Lankstinukas 1     | 66000  |        |        |          | 144.119,21 | 0,55  |
| Lankstinukas 2     | 63000  |        |        |          | 33.283,84  | 0,50  |
| Knygelė 1          | 50000  |        |        |          | 87.302,33  | 0,60  |
| Katalogas 1        | 50000  |        |        |          | 45.322,54  | 0,78  |
| <b>4 metai</b>     |        |        |        |          |            |       |
| Vizitinė kortelė 1 | 144000 |        |        |          | 6.612,90   | 0,03  |
| Vizitinė kortelė 2 | 96000  |        |        |          | 12.059,17  | 0,023 |
| Plakatas 1         | 104000 |        |        |          | 13.251,61  | 0,19  |
| Plakatas 2         | 16800  |        |        |          | 52.223,46  | 0,40  |
| Menu 1             | 16800  |        |        |          | 74.209,00  | 0,77  |
| Menu 2             | 208000 |        |        |          | 162.774,10 | 0,31  |
| Lankstinukas 1     | 52800  |        |        |          | 115.295,37 | 0,44  |
| Lankstinukas 2     | 50400  |        |        |          | 26.627,07  | 0,40  |
| Knygelė 1          | 40000  |        |        |          | 69.841,87  | 0,48  |
| Katalogas 1        | 40000  |        |        |          | 36.258,03  | 0,63  |
| <b>5 metai</b>     |        |        |        |          |            |       |
| Vizitinė kortelė 1 | 140000 |        |        |          | 5.786,29   | 0,02  |
| Vizitinė kortelė 2 | 84000  |        |        |          | 10.551,77  | 0,02  |
| Plakatas 1         | 91000  |        |        |          | 11.595,16  | 0,17  |
| Plakatas 2         | 14700  |        |        |          | 45.695,52  | 0,35  |

31 lentelės tęsinys

|                |        |  |  |  |            |      |
|----------------|--------|--|--|--|------------|------|
| Menui 1        | 31500  |  |  |  | 64.932,87  | 0,67 |
| Menui 2        | 182000 |  |  |  | 142.427,33 | 0,27 |
| Lankstinukas 1 | 46200  |  |  |  | 100.883,45 | 0,39 |
| Lankstinukas 2 | 44100  |  |  |  | 23.298,68  | 0,35 |
| Knygelė 1      | 35000  |  |  |  | 61.111,63  | 0,42 |
| Katalogas 1    | 35000  |  |  |  | 31.725,78  | 0,55 |

32 lentelėje pateikti darbuotojų, tiesiogiai susijusių su gaminamos produkcijos realizavimu, darbo užmokesčio išlaidų skaičiavimai.

32 lentelė. Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

| Eil. Nr. | Pareigos                         | Darbuotojų skaičius | Mėnesio atlyginimas, Eur | Pagrindinis fondas, Eur | Soc. draudimas, Eur |
|----------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1        | 2                                | 3                   | 4                        | 5=3×4×12 mėn            | 6=5×0.31            |
| 1        | Spaudėjas/Operatorius lankavimui | 1                   | 850                      | 10200,00                | 3162,00             |
| 2        | Pjovėjas/Pakuotojas              | 1                   | 650                      | 7800,00                 | 2418,00             |
| 3        | Dizaineris-maketuotojas          | 2                   | 900                      | 21600,00                | 6696,00             |
| Viso:    |                                  |                     |                          | 39600,00                | 12276,00            |

Prie tiesioginių išlaidų taip pat priskiriamos ir išlaidos įvairių rūšių energijai. Projektuojamoje įmonėje naudojama elektros, šiluminė energija ir kt. Ji įmonėje naudojama įvairiems reikalams: technologijai, įrengimų variklių varymui, apšvietimui, apšildymui ir t.t.

33 lentelėje pateikiamos tiesioginės išlaidos elektros energijai.

33 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai

| Eil. Nr.     | Įrengimo pavadinimas    | Įrengimų skaičius, vnt. | Galia, kW | Darbo valandų skaičius per metus, h | Elektros energijos poreikis, kWh | 1 kWh kaina, Eur | Išlaidos elektros energijai, Eur |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1            | 2                       | 3                       | 4         | 5                                   | 6=3×4×5                          | 7                | 8=6×7                            |
| 1            | Spaudos mašina          | 1                       | 4,6       | 1806,60                             | 8310,36                          | 0,5              | 4155,180                         |
| 2            | Lankstymo sekcija       | 1                       | 1,15      | 1806,60                             | 2077,59                          | 0,5              | 1038,795                         |
| 3            | Bukletų gamybos sekcija | 1                       | 1,15      | 1806,60                             | 2077,59                          | 0,5              | 1038,795                         |
| 4            | Pjovimo įrenginys       | 1                       | 1,5       | 1871,70                             | 2807,55                          | 0,5              | 1403,775                         |
| 5            | Stacionarus kompiuteris | 3                       | 0,56      | 1808,212                            | 3037,796                         | 0,5              | 1518,898                         |
| 6            | Monitorius              | 3                       | 0,5       | 1808,212                            | 2712,318                         | 0,5              | 1356,159                         |
| <b>Viso:</b> |                         |                         |           |                                     |                                  |                  | <b>10511,602</b>                 |

### Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

Prie netiesioginių gamybos išlaidų priskiriamos tiesiogiai su gamyba nesusijusios, bet sudarančios sąlygas gamybai darbo, medžiagų, energijos ir amortizacijos (nusidėvėjimo) išlaidos.

34 lentelėje pateikiamos netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui.

34 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

| Profesija    | Darbuotojų skaičius | Mėnesinis darbo užmokestis, Eur | Pagrindinis fondas, Eur | Atskaitymai soc. draudimui, Eur | Metinės išlaidos atlyginimams, Eur |
|--------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1            | 2                   | 3                               | 4=2x3x12 mėn.           | 5=4x0,31                        | 6=4+5                              |
| Vadybininkas | 2                   | 700                             | 16.800,00               | 5.208,00                        | 22.008,00                          |
| Valytoja     | 1                   | 500                             | 6.000,00                | 1.860,00                        | 7.860,00                           |
| <b>Viso:</b> |                     |                                 | <b>22.800,00</b>        | <b>7.068,00</b>                 | <b>29.868,00</b>                   |

Prie netiesioginių išlaidų energijai priskiriamos ir išlaidos vandeniui (buičiai), apšildymui bei apšvietimui. Skaičiavimuose laikoma, jog eksploatacinės išlaidos sudaro 20 % bendrų išlaidų.

35 lentelėje pateikiamos netiesioginės išlaidos vandeniui. Skaičiavimuose laikoma, jog žmogus per parą suvartoja 35 litrus vandens.

35 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

| Išlaidų pavadinimas     | Sunaudojimas per parą, l/1 žmogui | Darbuotojų kiekis, vnt. | Poreikis metams, m <sup>3</sup> | 1 m <sup>3</sup> vandens kaina, Eur | Išlaidos vandeniui, Eur |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1                       | 2                                 | 3                       | 4                               | 5                                   | 5=3x4 x 5               |
| Šaltam vandeniui        | 20                                | 7                       | 35,28                           | 1,52                                | 375,38                  |
| Šiltam vandeniui        | 15                                | 7                       | 26,60                           | 2,12                                | 394,74                  |
| Eksploatacinės išlaidos | -                                 | -                       | -                               | -                                   | 154,02                  |
| <b>Iš viso:</b>         |                                   |                         |                                 |                                     | <b>924,15</b>           |

36 lentelėje pateikiamos netiesioginės išlaidos šildymui.

36 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui

| Eil. Nr.     | Patalpų plotas, m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> apšildymo išlaidos per mėnesį, Eur | Mėnesių skaičius | Metinės išlaidos, Eur |
|--------------|--------------------------------|---|------------------|-----------------------|
| 1            | 2                              | 3   | 4                | 5=2x3x4               |
| 1            | 110                            | 6,00  | 6,00             | 3960,00               |
|              | Eksploatacinės išlaidos        | -   | -                | 792,00                |
| <b>Viso:</b> |                                |   |                  | <b>4752,00</b>        |

37 lentelėje pateiktos netiesioginės išlaidos apšvietimui.

37 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

| Eil. Nr.     | Išlaidų pavadinimas     | Patalpų plotas, m <sup>2</sup> | Apšvietimo norma, W/m <sup>2</sup> | Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh | 1 kWh kaina, Eur | Išlaidos apšvietimui per metus, Eur |
|--------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|------------------|-------------------------------------|
| 1            | 2                       | 3                              | 4                                  | 5   | 6                | 7=5x6                               |
| 1            | Patalpų apšvietimas     | 110                            | 60                                 | 18072                                     | 0,5              | 9036                                |
| 2            | Eksploatacinės išlaidos | -                              | -                                  | -   | -                | 1807,200                            |
| <b>Viso:</b> |                         |                                |                                    |   |                  | <b>10843,20</b>                     |

Projekte svarbu įvertinti pagrindinių priemonių nusidėvėjimą. Amortizaciniai atskaitymai parodo pagrindinių priemonių vertės dalį, perkeliama į pagamintos produkcijos vertę. Pagrindinės

priemonės savo vertę į pagamintos produkcijos savikainą perkelia palaipsniui per visą jų naudojimo įmonėje laikotarpį.

Pagrindinių priemonių nusidėvimui (amortizacijai) apskaičiuoti naudojamas tiesinis pagrindinių priemonių nusidėvėjimo apskaičiavimo metodas.

$$NS = (PF - LV)/T \quad (17)$$

PF – pagrindinių priemonių įsigijimo (pradinė) vertė, Eur;

LV – pagrindinių priemonių likvidacinė vertė, Eur;

T – normatyvinė pagrindinių priemonių eksploatavimo trukmė, metais.

38 lentelėje pateikti pagrindinių priemonių nusidėvimai ir likutinė vertė.

38 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

| Ilgalaikio turto rūšis                                  | Įsigijimo vertė, Eur | Likvidacinė vertė, Eur | Normatyvinė eksploataavimo trukmė | Metinė nusidėvėjimo suma NS | Nusidėvėjimo suma, Eur metams |         |         |         |         | Likutinė vertė, Eur |
|---|----------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------------|
|   |                      |                        |                                   |                             | 1 m                           | 2 m     | 3 m     | 4 m     | 5 m     |                     |
| 1. Įrengimai:   |                      |                        |                                   |                             |                               |         |         |         |         |                     |
| 1.1 Spaudos mašina „Konica Minolta bizhub press C 1060“ | 15000,00             | 1500,00                | 14                                | 964,29                      | 964,29                        | 964,29  | 964,29  | 964,29  | 964,29  | 10178,57            |
| 1.2 Lankstymo sekcija „FD-503“                          | 4060,00              | 406,00                 | 14                                | 261,00                      | 261,00                        | 261,00  | 261,00  | 261,00  | 261,00  | 2755,00             |
| 1.3 Bukletų gamybos sekcija „SD-506“                    | 2000,00              | 200,00                 | 14                                | 128,57                      | 128,57                        | 128,57  | 128,57  | 128,57  | 128,57  | 1357,14             |
| 1.2 Pjovimo įrenginys „POLAR 115 AT HD“                 | 14000,00             | 1400,00                | 20                                | 630,00                      | 630,00                        | 630,00  | 630,00  | 630,00  | 630,00  | 10850,00            |
| 1.3 Stacionarus kompiuteris „Dell Inspiron 3668“        | 2445,00              | 244,50                 | 5                                 | 440,10                      | 440,10                        | 440,10  | 440,10  | 440,10  | 440,10  | 244,50              |
| 1.4 Monitorius „Dell UltraSharp P2415Q“                 | 1140,00              | 114,0                  | 5                                 | 205,20                      | 205,20                        | 205,20  | 205,20  | 205,20  | 205,20  | 114,00              |
| Viso:   | 38645,00             | 34780,5                | -                                 | 2629,16                     | 2629,16                       | 2629,16 | 2629,16 | 2629,16 | 2629,16 | 25499,21            |

Vykdamas netiesioginių išlaidų planavimą, pirmiausia yra nustatoma bendra metinė jų suma (žr. 39 lentelę), vėliau pagal pasirinktą kriterijų šias išlaidas paskirstant konkrečioms gaminiams (žr. 40 lentelę).

39 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

| Išlaidų rūšys                                     | Suma, Eur |
|---|-----------|
| 1. Darbo užmokestis                               | 22800,00  |
| 2. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui | 7068,00   |
| 3. Energija                                       | 16519,35  |
| 4. Amortizaciniai atskaitymai                     | 2629,16   |
| Viso:   | 49016,50  |

40 lentelė. Netiesioginių gamybos išlaidų paskirstymas

| Rodikliai                                  | Viso     | Gaminiai           |                    |            |            |         |         |                |                |           |             |
|--|----------|--------------------|--------------------|------------|------------|---------|---------|----------------|----------------|-----------|-------------|
|  |          | Vizitinė kortelė 1 | Vizitinė kortelė 2 | Plakatas 1 | Plakatas 2 | Menui 1 | Menui 2 | Lankstinukas 1 | Lankstinukas 2 | Knygelė 1 | Katalogas 1 |
| Gamybinių darbininkų darbo užmokestis, %   | 100      | 5                  | 7                  | 7          | 8          | 7       | 9       | 18             | 10             | 15        | 14          |
| Netiesioginės gamybos išlaidos, tūkst. Eur | 49016,50 | 2450,83            | 3431,16            | 3431,16    | 3921,32    | 3431,16 | 4411,49 | 8822,97        | 4901,65        | 7352,48   | 6862,31     |

Apskaičiavus ir žinant tiesiogines ir netiesiogines gamybos išlaidas, sudaroma gamybos kaštų suvestinė (žr. 41 lentelę).

41 lentelė. Gamybos kaštai

| Kaštų rūšys   | Gamybos kaštai, Eur |                    |                |                |                |                 |                 |                |                |                |                 |
|---|---------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|   | Gaminiai            |                    |                |                |                |                 |                 |                |                |                | Viso            |
|   | Vizitinė kortelė 1  | Vizitinė kortelė 2 | Plakatas 1     | Plakatas 2     | Menui 1        | Menui 2         | Lankstinukas 1  | Lankstinukas 2 | Knygelė 1      | Katalogas 1    |                 |
| <b>2 ir 3 metai</b>                                 |                     |                    |                |                |                |                 |                 |                |                |                |                 |
| <b>1. Tiesioginės gamybos išlaidos</b>              | <b>11385,5</b>      | <b>19441,1</b>     | <b>20931,6</b> | <b>70270,3</b> | <b>97128,4</b> | <b>209082,5</b> | <b>155348,9</b> | <b>39522,6</b> | <b>96660,5</b> | <b>54056,8</b> | <b>773828,3</b> |
| 1.1. Pagrindinės medžiagos                          | 8266,13             | 15073,9            | 16564,51       | 65279,3        | 92761,2        | 203467,6        | 144119,2        | 33283,8        | 87302,3        | 45322,5        | <b>711440,7</b> |
| 1.2. Energija technologijai                         | 525,58              | 735,81             | 735,81         | 840,93         | 735,81         | 946,04          | 1892,09         | 1051,16        | 1576,74        | 1471,62        | <b>10511,6</b>  |
| 1.3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis          | 1980,00             | 2772,0             | 2772,00        | 3168,00        | 2772,0         | 3564,0          | 7128,0          | 3960,0         | 5940,00        | 5544,00        | <b>39600,0</b>  |
| 1.4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui | 613,80              | 859,32             | 859,32         | 982,08         | 859,32         | 1104,84         | 2209,68         | 1227,6         | 1841,40        | 1718,64        | <b>12276,0</b>  |
| <b>2. Gamybinės netiesioginės išlaidos</b>          | <b>2450,83</b>      | <b>3431,16</b>     | <b>3431,16</b> | <b>3921,32</b> | <b>3431,16</b> | <b>4411,49</b>  | <b>8822,97</b>  | <b>4901,65</b> | <b>7352,48</b> | <b>6862,31</b> | <b>49016,5</b>  |
| Viso gamybos kaštų, Eur                             | 13836,3             | 22872,3            | 24362,80       | 74191,7        | 100559,5       | 213493,9        | 164171,9        | 44424,3        | 104013         | 60919,11       | 822844,8        |
| Viso gamybos kaštų,%                                | 2                   | 3                  | 3              | 9              | 12             | 26              | 20              | 5              | 13             | 7              | <b>100</b>      |
| Produkcijos gamybos planas, vnt.                    | 180000              | 200000             | 120000         | 130000         | 21000          | 45000           | 260000          | 66000          | 63000          | 50000          | <b>1135000</b>  |
| Gaminio gamybinė savikaina, Eur                     | 0,08                | 0,11               | 0,20           | 0,57           | 4,79           | 4,74            | 0,63            | 0,67           | 1,65           | 1,22           | -               |
| <b>1 ir 4 metai</b>                                 |                     |                    |                |                |                |                 |                 |                |                |                |                 |
| Viso gamybos kaštų, Eur                             | 11069,1             | 18297,8            | 19490,24       | 59353,3        | 80447,6        | 170795,2        | 131337,6        | 35539,4        | 83210,4        | 48735,3        | <b>658275,9</b> |
| Produkcijos gamybos planas, vnt.                    | 144000              | 160000             | 96000          | 104000         | 16800          | 36000           | 208000          | 52800          | 50400          | 40000          | <b>908000,0</b> |



41 lentelės tęsinys

|                                  |         |         |         |         |          |          |          |         |         |         |                 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------------|
| Gaminio gamybinė savikaina, Eur  | 0,08    | 0,11    | 0,20    | 0,57    | 4,79     | 4,74     | 0,63     | 0,67    | 1,65    | 1,22    | -               |
| <b>5 metai</b>                   |         |         |         |         |          |          |          |         |         |         |                 |
| Viso gamybos kaštų, Eur          | 9685,43 | 16010,6 | 17053,9 | 51934,2 | 70391,67 | 149445,8 | 114920,4 | 31096,9 | 72809,1 | 42643,4 | <b>575991,4</b> |
| Produkcijos gamybos planas, vnt. | 126000  | 140000  | 84000   | 91000   | 14700    | 31500    | 182000   | 46200   | 44100   | 35000   | <b>794500</b>   |
| Gaminio gamybinė savikaina, Eur  | 0,08    | 0,11    | 0,20    | 0,57    | 4,79     | 4,74     | 0,63     | 0,67    | 1,65    | 1,22    | -               |

### 5.5. Veiklos sąnaudų skaičiavimas

Nustatant veikos kaštų apimtį (žr. 42 lentelę), laikoma, kad jos sudaro 30 % gamybos kaštų. Veiklos kaštams priskiriami: administracijos darbuotojų darbo užmokestis ir atsiskaitymai socialiniam draudimui, sveikatos draudimui; administracijos patalpų apšvietimo, šildymo, vandens, buitiniams reikmėms reikalingos energijos išlaidos; produkcijos realizacijos išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

42 lentelė. Veiklos sąnaudos

|            | 1 metai   | 2 metai   | 3 metai   | 4 metai   | 5 metai   |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Suma*, Eur | 197482,75 | 246853,44 | 246853,44 | 197482,75 | 172797,41 |

Veiklos sąnaudos yra netiesioginės, pastovios išlaidos, kurios atskiriems gaminiams paskirstomos proporcingai jų gamybos kaštų struktūrai (žr. 43 lentelę).

43 lentelė. Veiklos sąnaudų paskirstymas

| Rodikliai                                 | Viso      | Gaminiai           |                    |            |            |         |         |                |                |           |             |
|---|-----------|--------------------|--------------------|------------|------------|---------|---------|----------------|----------------|-----------|-------------|
|   |           | Vizitinė kortelė 1 | Vizitinė kortelė 2 | Plakatas 1 | Plakatas 2 | Menui 1 | Menui 2 | Lankstinukas 1 | Lankstinukas 2 | Knygelė 1 | Katalogas 1 |
| Gamybos kaštai, %                         | 100,00    | 5                  | 7                  | 7          | 8          | 7       | 9       | 18             | 10             | 15        | 14          |
| Veiklos sąnaudos, Eur                     | 246853,44 | 12342,7            | 17279,7            | 17279,7    | 19748,3    | 17279,7 | 22216,8 | 44433,6        | 24685,3        | 37028,0   | 34559,5     |
| Pardavimo planas, vnt.                    | 1135000   | 180000             | 200000             | 120000     | 130000     | 21000   | 45000   | 260000         | 66000          | 63000     | 50000       |
| Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur | -         | 0,0686             | 0,0864             | 0,144      | 0,152      | 0,823   | 0,494   | 0,171          | 0,374          | 0,588     | 0,691       |

## 5.6. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudoms šiuo atveju priskiriamos palūkanos už banko paskolas. Projekto įgyvendinimui paimta paskola yra ilgalaikė ir nuliniiais projekto metais ji sudaro 40 proc. reikalingų kaštų sumos. 44 lentelėje pateikiamas palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas.

44 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

| Rodiklis                        | Projekto gyvavimo metai |          |          |          |          |         |
|---------------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|
|                                 | 0                       | 1        | 2        | 3        | 4        | 5       |
| 1. Paskolos suma, Eur.          | 42040,76                | 42040,76 | 33632,61 | 25224,46 | 16816,30 | 8408,15 |
| 2. Metinė palūkanų norma, proc. | 5                       | 5        | 5        | 5        | 5        | 5       |
| 3. Palūkanos, Eur.              |                         | 2102,04  | 1681,63  | 1261,22  | 840,82   | 420,41  |
| 4. Paskolos padengimas, Eur     |                         | 8408,15  | 8408,15  | 8408,15  | 8408,15  | 8408,15 |

## 5.7. Gaminių kainos apskaičiavimas

Žinant visas sąnaudas, reikalingas projektui įgyvendinti, ir norint planuoti realizacines pajamas, nustatomos gaminių kainos (žr. 45 lentelę). Jos apskaičiuojamos remiantis gaminių pilnomis išlaidomis bei rentabilumu, kuris pasirinktas ne mažesnis nei 5 %.

45 lentelė. Gaminių kainų apskaičiavimas

| Gaminiai           | Gaminio gamybinė savikaina, Eur | Gaminiui, tenkančios veiklos sąnaudos, Eur | Gaminiui, tenkančios investicinės veiklos sąnaudos, Eur | Gaminio pilnoji savikaina, Eur | Pelnas         |       | Kaina, Eur | Pardavimo apimtis, Vnt. | Pardavimo pajamos, Eur |
|--------------------|---------------------------------|--|---|--------------------------------|----------------|-------|------------|-------------------------|------------------------|
|                    |                                 |  |   |                                | Pelningumas, % | Eur.  |            |                         |                        |
| <b>1 metai</b>     |                                 |  |   |                                |                |       |            |                         |                        |
| Vizitinė kortelė 1 | 0,08                            | 0,0686                                     | 0,0001  | 0,15                           | 7              | 0,010 | 0,16       | 144000                  | 22427,06               |
| Vizitinė kortelė 2 | 0,11                            | 0,0864                                     | 0,0002  | 0,20                           | 7              | 0,014 | 0,21       | 160000                  | 34397,84               |
| Plakatas 1         | 0,20                            | 0,1440                                     | 0,0002  | 0,35                           | 10             | 0,03  | 0,38       | 96000                   | 36662,54               |
| Plakatas 2         | 0,57                            | 0,1519                                     | 0,0002  | 0,72                           | 13             | 0,09  | 0,82       | 104000                  | 84943,46               |
| Menu 1             | 4,79                            | 0,823                                      | 0,0002  | 5,61                           | 20             | 1,12  | 6,73       | 16800                   | 113128,97              |
| Menu 2             | 4,74                            | 0,494                                      | 0,0002  | 5,24                           | 20             | 1,05  | 6,29       | 36000                   | 226291,37              |
| Lankstinukas 1     | 0,63                            | 0,171                                      | 0,0004  | 0,80                           | 15             | 0,12  | 0,92       | 208000                  | 192016,80              |
| Lankstinukas 2     | 0,67                            | 0,374                                      | 0,0002  | 1,05                           | 17             | 0,18  | 1,23       | 52800                   | 64700,88               |
| Knygelė 1          | 1,65                            | 0,588                                      | 0,0003  | 2,24                           | 23             | 0,51  | 2,75       | 50400                   | 138805,84              |
| Katalogas 1        | 1,22                            | 0,6912                                     | 0,0003  | 1,91                           | 22             | 0,42  | 2,33       | 40000                   | 93202,93               |
| <b>2 metai</b>     |                                 |  |   |                                |                |       |            |                         |                        |
| Vizitinė kortelė 1 | 0,08                            | 0,0686                                     | 0,00007   | 0,15                           | 10             | 0,015 | 0,16       | 180000                  | 28811,57               |
| Vizitinė kortelė 2 | 0,11                            | 0,0864                                     | 0,0001  | 0,20                           | 10             | 0,020 | 0,22       | 200000                  | 44190,00               |
| Plakatas 1         | 0,20                            | 0,1440                                     | 0,0001  | 0,35                           | 15             | 0,05  | 0,40       | 120000                  | 47903,23               |

45 lentelės tęsinys

|                    |      |        |         |        |    |      |      |        |           |
|--------------------|------|--------|---------|--------|----|------|------|--------|-----------|
| Plakatas 2         | 0,57 | 0,1519 | 0,0001  | 0,72   | 17 | 0,12 | 0,85 | 130000 | 109927,74 |
| Menui 1            | 4,79 | 0,8228 | 0,0001  | 5,61   | 30 | 1,68 | 7,29 | 21000  | 153193,89 |
| Menui 2            | 4,74 | 0,4937 | 0,0001  | 5,24   | 30 | 1,57 | 6,81 | 45000  | 306431,84 |
| Lankstinukas 1     | 0,63 | 0,1709 | 0,0003  | 0,80   | 20 | 0,16 | 0,96 | 260000 | 250409,89 |
| Lankstinukas 2     | 0,67 | 0,3740 | 0,0001  | 1,05   | 22 | 0,23 | 1,28 | 66000  | 84325,63  |
| Knygelė 1          | 1,65 | 0,5877 | 0,0002  | 2,24   | 35 | 0,78 | 3,02 | 63000  | 190424,21 |
| Katalogas 1        | 1,22 | 0,6912 | 0,0002  | 1,91   | 35 | 0,67 | 2,58 | 50000  | 128910,11 |
| <b>3 metai</b>     |      |        |         |        |    |      |      |        |           |
| Vizitinė kortelė 1 | 0,08 | 0,0686 | 0,00006 | 0,15   | 10 | 0,01 | 0,16 | 180000 | 28807,91  |
| Vizitinė kortelė 2 | 0,11 | 0,0864 | 0,00008 | 0,20   | 10 | 0,02 | 0,22 | 200000 | 44184,30  |
| Plakatas 1         | 0,20 | 0,1440 | 0,00008 | 0,35   | 15 | 0,05 | 0,40 | 120000 | 47899,65  |
| Plakatas 2         | 0,57 | 0,1519 | 0,00009 | 0,72   | 17 | 0,12 | 0,85 | 130000 | 109923,23 |
| Menui 1            | 4,79 | 0,8228 | 0,00008 | 5,61   | 30 | 1,68 | 7,29 | 21000  | 153193,18 |
| Menui 2            | 4,74 | 0,4937 | 0,0001  | 5,24   | 30 | 1,57 | 6,81 | 45000  | 306429,89 |
| Lankstinukas 1     | 0,63 | 0,1709 | 0,0002  | 0,80   | 20 | 0,16 | 0,96 | 260000 | 250389,09 |
| Lankstinukas 2     | 0,67 | 0,3740 | 0,0001  | 1,05   | 22 | 0,23 | 1,28 | 66000  | 84322,65  |
| Knygelė 1          | 1,65 | 0,5877 | 0,0002  | 2,24   | 35 | 0,78 | 3,02 | 63000  | 190419,48 |
| Katalogas 1        | 1,22 | 0,6912 | 0,0002  | 1,91   | 35 | 0,67 | 2,58 | 50000  | 128906,61 |
| <b>4 metai</b>     |      |        |         |        |    |      |      |        |           |
| Vizitinė kortelė 1 | 0,08 | 0,0686 | 0,00005 | 0,1455 | 7  | 0,01 | 0,16 | 144000 | 22416,36  |
| Vizitinė kortelė 2 | 0,11 | 0,0864 | 0,00006 | 0,2008 | 7  | 0,01 | 0,21 | 160000 | 34381,20  |
| Plakatas 1         | 0,20 | 0,1440 | 0,00006 | 0,3471 | 10 | 0,03 | 0,38 | 96000  | 36652,28  |
| Plakatas 2         | 0,57 | 0,1519 | 0,00007 | 0,7227 | 13 | 0,09 | 0,82 | 104000 | 84930,40  |
| Menui 1            | 4,79 | 0,8228 | 0,00006 | 5,6115 | 20 | 1,12 | 6,73 | 16800  | 113127,01 |
| Menui 2            | 4,74 | 0,4937 | 0,00008 | 5,2381 | 20 | 1,05 | 6,29 | 36000  | 226285,97 |
| Lankstinukas 1     | 0,63 | 0,1709 | 0,0002  | 0,8025 | 15 | 0,12 | 0,92 | 208000 | 191957,00 |
| Lankstinukas 2     | 0,67 | 0,3740 | 0,00009 | 1,0472 | 17 | 0,18 | 1,23 | 52800  | 64692,30  |
| Knygelė 1          | 1,65 | 0,5877 | 0,0001  | 2,2389 | 23 | 0,51 | 2,75 | 50400  | 138792,92 |
| Katalogas 1        | 1,22 | 0,6912 | 0,0001  | 1,9097 | 22 | 2,48 | 4,39 | 40000  | 175692,55 |
| <b>5 metai</b>     |      |        |         |        |    |      |      |        |           |
| Vizitinė kortelė 1 | 0,08 | 0,0686 | 0,00003 | 0,1455 | 5  | 0,01 | 0,15 | 126000 | 19245,07  |
| Vizitinė kortelė 2 | 0,11 | 0,0864 | 0,00004 | 0,2008 | 5  | 0,01 | 0,21 | 140000 | 29517,16  |
| Plakatas 1         | 0,20 | 0,1440 | 0,00004 | 0,3471 | 8  | 0,03 | 0,37 | 84000  | 31485,12  |
| Plakatas 2         | 0,57 | 0,1519 | 0,00004 | 0,7227 | 11 | 0,08 | 0,80 | 91000  | 72995,60  |
| Menui 1            | 4,79 | 0,8228 | 0,00004 | 5,6114 | 17 | 0,95 | 6,57 | 14700  | 96511,00  |
| Menui 2            | 4,74 | 0,4937 | 0,00005 | 5,2381 | 16 | 0,84 | 6,08 | 31500  | 191398,91 |
| Lankstinukas 1     | 0,63 | 0,1709 | 0,00010 | 0,8024 | 12 | 0,10 | 0,90 | 182000 | 163566,18 |
| Lankstinukas 2     | 0,67 | 0,3740 | 0,00005 | 1,0472 | 15 | 0,16 | 1,20 | 46200  | 55636,03  |
| Knygelė 1          | 1,65 | 0,5877 | 0,00008 | 2,2388 | 20 | 0,45 | 2,69 | 44100  | 118478,61 |
| Katalogas 1        | 1,22 | 0,6912 | 0,00007 | 1,9096 | 20 | 0,38 | 2,29 | 35000  | 80205,13  |

## 5.8. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

Šioje dalyje sudaroma pelno (nuostolio) ataskaita (žr. 46 lentelę) ir apskaičiuoti grynieji pinigų srautai (žr. 47 lentelę).

Bendras pelnas yra pardavimų apimties ir parduodamos produkcijos gamybos kaštų skirtumas.

Veiklos pelnas (nuostolis) apskaičiuojamas iš bendrojo pelno atimant veiklos sąnaudas.

Finansinės veiklos pajamos tai - įmonės gautos palūkanos už banke laikomus pinigus ir suteiktas paskolas ir kt. Finansinės sąnaudos - banko palūkanos paimtai paskolai.

Labai svarbus įmonei yra grynas pelnas - tai pelnas liekantis įmonei, atskaičius pelno mokestį, kuris sudaro 15 % (mažoms įmonėms - 5 %) nuo apmokestinamo pelno sumos.

46 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur

| Rodikliai                                 | Projekto gyvavimo metai |            |            |            |           |
|---|-------------------------|------------|------------|------------|-----------|
|   | 1                       | 2          | 3          | 4          | 5         |
| 1. Pardavimo pajamos                      | 1006577,69              | 1344528,11 | 1344475,98 | 1088927,97 | 859038,81 |
| 2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai | 658275,85               | 822844,81  | 822844,81  | 658275,85  | 575991,37 |
| <b>3. Bendras pelnas</b>                  | 348301,84               | 521683,30  | 521631,18  | 430652,13  | 283047,44 |
| 4. Veiklos sąnaudos                       | 197482,75               | 246853,44  | 246853,44  | 197482,75  | 172797,41 |
| <b>5. Veiklos pelnas</b>                  | 150819,09               | 274829,86  | 274777,73  | 233169,37  | 110250,03 |
| 6. Finansinė ir investicinė veikla        | 2102,04                 | 1681,63    | 1261,22    | 840,82     | 420,41    |
| <b>7. Pelnas prieš apmokestinimą</b>      | 148717,05               | 273148,23  | 273516,51  | 232328,56  | 109829,63 |
| 8. Pelno mokestis                         | 22307,56                | 40972,23   | 41027,48   | 34849,28   | 16474,44  |
| <b>9. Grynas pelnas</b>                   | 126409,49               | 232175,99  | 232489,03  | 197479,27  | 93355,18  |

Pinigų srautų ataskaitoje parodomi per ataskaitinį laikotarpį gauti ir išleisti pinigai. Prognozuojant pinigų srautus atskirai nustatomi pinigų srautai iš įmonės veiklos, pinigų srautai iš investicinės veiklos, pinigų srautai iš finansinės veiklos.

Pinigų srautai iš įmonės veiklos apskaičiuojami prie grynojo pelno pridėdant nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudas; investicijas į apyvartinį kapitalą bei eliminavus finansinės ir investicinės veiklos sąnaudas (pridedamos palūkanos).

47 lentelė. Finansinės būklės pakitimų (pinigų srautų) ataskaita, Eur

| Eil. Nr. | Rodikliai   | 0 metais | 1 metais  | 2 metais  | 3 metais  | 4 metais  | 5 metais  |
|----------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| I.       | <b>Pinigų srautai iš įmonės veiklos</b>                 |          |           |           |           |           |           |
| 1.1.     | Grynas pelnas (nuostolis)                               | 0,00     | 126409,49 | 232175,99 | 232489,03 | 197479,27 | 93355,18  |
| 1.2.     | Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos                  | 0,00     | 2629,16   | 2629,16   | 2629,16   | 2629,16   | 2629,16   |
| 1.3.     | Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą           | 16456,90 | 65827,58  | 20571,12  | 0,00      | -20571,12 | -10285,56 |
| 1.4.     | Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas |          | 10510,19  | 10089,78  | 9669,37   | 9248,97   | 8828,56   |

|      |   |            |          |           |           |           |           |
|------|---|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | <b>Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos (1.1+1.2+1.3+1.4*)</b> | -16456,90  | 52700,88 | 204144,25 | 225448,82 | 211430,58 | 97441,34  |
| II.  | <b>Investicijos į pagrindinį kapitalą</b>                           | -88645,00  |          |           |           |           | 25499,21  |
| III. | <b>Projekto GPS</b>   | -105101,90 | 52700,88 | 204144,25 | 225448,82 | 211430,58 | 122940,56 |

Pinigų srautai iš investicinės veiklos investiciniu laikotarpiu („0“-iais metais) lygūs investicijoms į pagrindinį kapitalą (su minuso ženklu). Paskutiniaisiais metais jie lygūs ilgalaikio turto likutinei vertei (su pliuso ženklu).

## 5.9. Investicijų efektyvumo vertinimas

**1. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas (T)** – tai laikas per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas. Jis apskaičiuojamas kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui. Šio projekto atsipirkimo laikas lygus 1,30.

Investicijos laikomos efektyviomis, jei  $T < 5$ , atsipirkimo požiūriu ši investicija yra efektyvi, nes  $1,30 < 5$ .

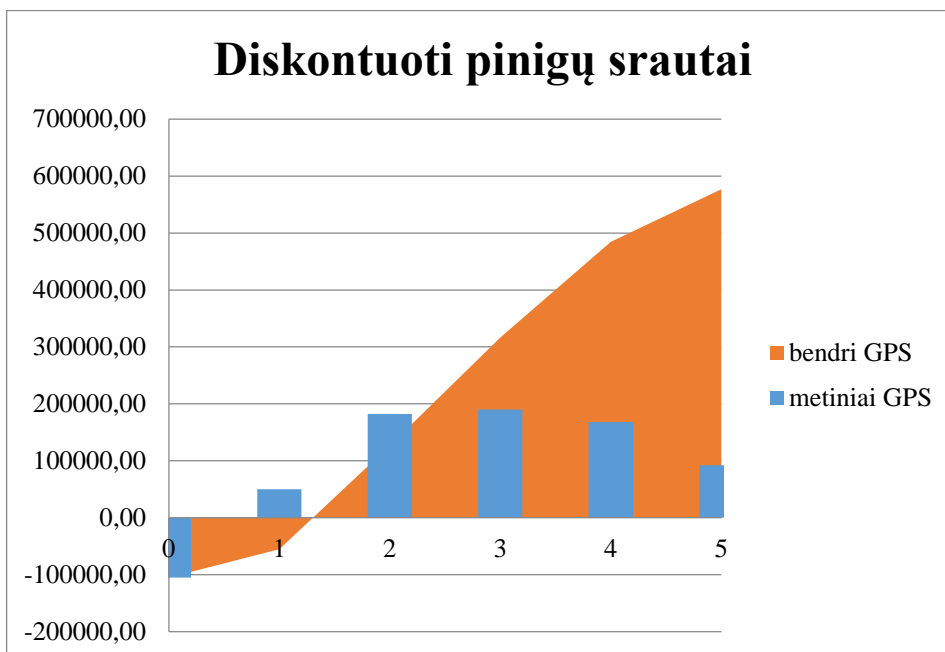
Sumuojant grynuosius GPS, diskontuotus pagal kapitalo kainą, gaunama **grynoji esamoji vertė (GEV)** - tai visų projekto diskontuotų GPS suma, pradedant nuliniiais metais). Šio projekto GEV yra 576930,92. Teigiama GEV reiškia, kad tokia suma padidės įmonės turtas. Atlikti skaičiavimai įrodo, jog ši investicija yra efektyvi.

### 2. Diskontuoti pinigų srautai

48 lentelė. Bendrų ir diskontuotų GPS skaičiavimas

| Metai | Projekto GPS |            | Diskontuoti  |            |
|-------|--------------|------------|--------------|------------|
|       | metiniai GPS | bendri GPS | metiniai GPS | bendri GPS |
| 0     | -105101,90   | -105101,90 | -105101,90   | -105101,90 |
| 1     | 52700,88     | -52401,02  | 49764,76     | -55337,14  |
| 2     | 204144,25    | 151743,23  | 182030,95    | 126693,81  |
| 3     | 225448,82    | 377192,05  | 189827,92    | 316521,72  |
| 4     | 211430,58    | 588622,63  | 168106,29    | 484628,01  |
| 5     | 122940,56    | 711563,18  | 92302,91     | 576930,92  |

Remiantis 48 lentelės duomenimis nubraižoma investicijų atsipirkimo diagrama (žr. 24 pav.). Projekto atsipirkimo laikas yra vieneri metai ir trys mėnesiai.



24 pav. Investicijų atsipirkimo diagrama

### 3. Vidinės pelno normos skaičiavimas

Vidinė pelno norma - tai diskonto norma  $r$ , kuri projekto būsimųjų grynujų pinigų įplaukų dabartinę vertę prilygina projekto būsimų išlaidų dabartinei vertei.

$$GEV = 0 = \sum_{t=0}^n \frac{GPS_t}{(1 + IRR)^t} = 0; \quad (18)$$

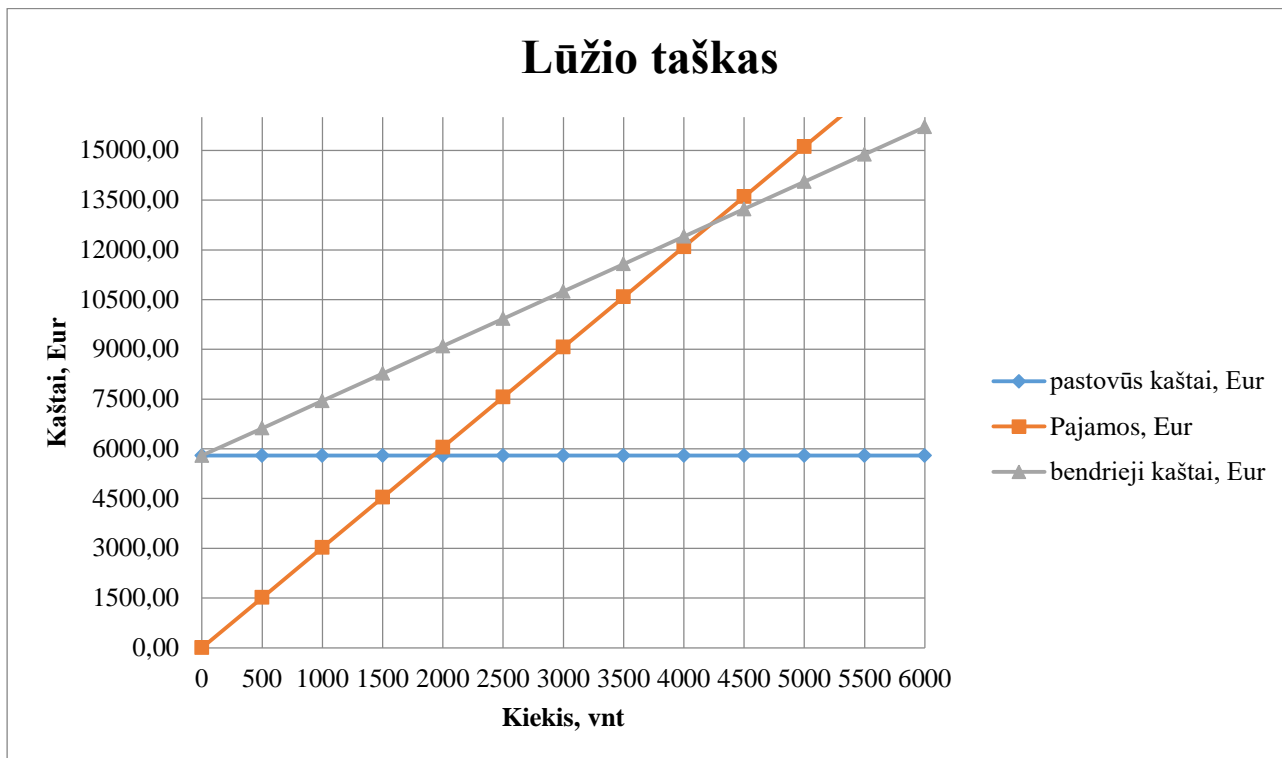
Norint apskaičiuoti IRR, diskonto norma koreguojama tol, kol GEV pasidaro lygi 0. Skaičiuojant „Excel“ programa šio projekto vidinė pelno norma yra 90 %.

### 4. Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas nurodo prekių pardavimo kiekį, kuris turi būti parduotas norint padengti susidariusias išlaidas, tačiau pelnas dar nėra gaunamas. Šio projekto lūžio taškas yra 4226 vnt.

49 lentelė. Bendrų ir diskontuotų GPS skaičiavimas

| Rodikliai                      | Knygelė 1 |
|--------------------------------|-----------|
| Pastoviųjų kaštų suma, Eur     | 5796,75   |
| Gaminio kaina, Eur             | 3,02      |
| Gaminio kintamieji kaštai, Eur | 1,65      |
| Lūžio taškas, vnt.             | 4226      |
| Pardavimų planas, vnt.         | 63000     |



25 pav. Lūžio taško diagrama

## 5.10. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai brandos stadijoje pateikti 50 lentelėje

50 lentelė. Projekto finansiniai – ekonominiai rodikliai

| Rodikliai  | Projekte   |
|--|------------|
| 1. Produkcijos pardavimo apimtis, natūriniais vienetais brandos stadijoje: |            |
| Vizitinė kortelė 1   | 180000     |
| Vizitinė kortelė 2   | 200000     |
| Plakatas 1   | 120000     |
| Plakatas 2   | 130000     |
| Menu 1   | 21000      |
| Menu 2   | 45000      |
| Lankstinukas 1   | 260000     |
| Lankstinukas 2   | 66000      |
| Knygelė 1  | 63000      |
| Katalogas 1  | 50000      |
| 2. Realizacinės pajamos, Eur   | 1344528,11 |
| 3. Įmonės personalas, žmonėmis:  | 9          |
| Tame skaičiuje darbininkai   | 4          |
| 4. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:                                | 7718,67    |
| 5. Gamybos kaštai, Eur   | 822844,81  |
| 6. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:   |            |
| Vizitinė kortelė 1   | 26192,34   |
| Vizitinė kortelė 2   | 40172,73   |
| Plakatas 1   | 41654,98   |
| Plakatas 2   | 93955,33   |

50 lentelės tęsinys

|  |           |
|--|-----------|
| Menui 1  | 117841,45 |
| Menui 2  | 235716,80 |
| Lankstinukas 1                                   | 208674,91 |
| Lankstinukas 2                                   | 69119,37  |
| Knygelė 1  | 141054,97 |
| Katalogas 1                                      | 95488,97  |
| 7. Grynasias pelnas, Eur                         | 232175,99 |
| 8. Investicijų apimtis, Eur                      | -88645,00 |
| 9. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %         | 25,54     |
| 10. Apyvartos rentabilumas, %                    | 24,07     |
| 11. Kapitalo rentabilumas, %                     | 193,04    |
| 12. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur | 0,091     |
| 13. Projekto grynoji esamoji vertė, tūkst. Eur   | 576930,92 |
| 14. Vidinė pelno norma, %                        | 90%       |



## IŠVADOS

1. Atlikus vandens atsparumo tyrimą, nustatyta, jog „Synaps XM“ popierius yra visiškai atsparus drėgmei, kadangi jo vandens sugeriamumas tiek su spauda, tiek be jos yra  $0 \text{ g/m}^2$ . „Teslin SP“ popieriaus vandens sugeriamumas yra  $60 \text{ g/m}^2$  be spaudos ir  $15 \text{ g/m}^2$  su spauda. Remiantis gautais duomenimis, siūloma gaminiams, kurie reikalauja atsparumo drėgmei, naudoti „Synaps XM“ sintetinį popierių.
2. Atlikus atsparumo lankstymui išilgine ir skersine kryptimis tyrimą, lyginant panašių gramatūrų ( $135 \text{ g/m}^3$ ) sintetinius popierius, akivaizdu, jog „Teslin SP“ firmos popierius yra apie 5,5 atsparesnis lankstymui už „Synaps XM“ popierių. Remiantis gautais duomenimis, rekomenduojama „Teslin SP“ popierių naudoti gaminiams, kurie reikalauja ypatingo atsparumo lankstymui, pvz. kontrolinėms apyrankėms.
3. Atlikus spalvinių savybių tyrimus, nustatyta, sintetinio popieriaus „Teslin SP“ spaudos kokybė yra geresnė už „Synaps XM“. Vertinant 40 % ir 80 % rastrinio taško išsiplėtimą, būtent „Teslin SP“ bandiniai patenka į standarto ribas ir jų neviršija.
4. Projekte atlikti poligrafinių gaminių ant sintetinio popieriaus technologiniai skaičiavimai, sudaryta technologinė schema. Remiantis gautais rezultatais priimta, jog gamybos plano įgyvendinimui užtenka keturių pagrindinių darbuotojų. Įvertinus spaudos paruošimui, administracijai, spaudos skyriui, pospaudiminių darbų skyriui, poilsio zonai, sandėliui, koridoriui, tualetui, dušui reikalingą plotą, bendras spaustuvės plotas yra  $190,53 \text{ m}^2$ .
5. Projektuojamoje spaustuvėje laikomasi teisės aktų, kurie reglamentuoja darbuotojų saugą ir sveikatą, todėl darbuotojai bus nuolat instruktuojami prieš pradėdami dirbti naują darbą ir pasikeitus darbo įrangai, taip pat jiems bus suteikiamos visos reikalingos asmeninės apsaugos priemonės, darbuotojai privalės reguliariai tikrintis sveikatą.
6. Projektuojamame bare darbuotojų sauga ir sveikata atitiks teisės aktų, reglamentuojančių darbuotojų saugą ir sveikatą, reikalavimus. Darbuotojai bus instruktuoti, aprūpinti asmeninėmis apsaugos priemonėmis ir reguliariai tikrinsis sveikatą. Atlikus darbo vietų profesinės rizikos įvertinimą nustatyta, kad reikia įrengti vietinę ištraukiamąją/pritekamąją ventiliaciją. Barą numatyta įrengti laikantis atitinkamų teisės aktų reikalavimų.
7. Skatinant prisidėti prie aplinkos tausojimo, spaustuvėje rekomenduojama pastatyti konteinerį, skirtą plastiko atliekoms. Siekiant padidinti aplinkosaugos veiksmingumą, taip pat siūloma įsidiegti aplinkos apsaugos vadybos sistemą, kuri atitinka ISO 14001 standarto reikalavimus. Tai prisidės ne tik prie aplinkos apsaugos politikos, bet padės įmonei likti konkurencinga įmone rinkoje.

8. Atlikus finansinį – ekonominį vertinimą projektuojamos technologijos atsipirkimo laikas vieneri metai ir trys mėnesiai. Kadangi projektas atsiperka greičiau nei per penkerius metus, laikoma, jog ši investicija yra efektyvi.

## LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. **Berezinas, B.** *Poligrafijos medžiagotyra*. Vilnius : leidykla "Mokslas", 1990. 5-420-00296-5.
2. **Dr. J. Breil, Dr. M. Wolf, J. Sänze.** *Synthetic Papers based on Biaxially Oriented Films*. Germany : Leobener Kunststoff-Kolloquium,, 2006.
3. The extraordinary synthetic paper. *Polyart sintetinio popieriaus įmonės svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gegužės 2 d.] <http://www.polyart.com>.
4. Types of Synthetic Paper and Manufacturing Methods. *Yupo korporacijos svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gegužės 2 d.] <http://japan.yupo.com/english/product/paper/kind.html>.
5. **Mirica Debeljak, Diana Gregor-Svetec, Rozália Szentgyörgyvölgyi.** Printability of Synthetic Papers by Electrophotography. *Acta Graphica*. 2010 m., 22.
6. **Mirica Debeljak, Diana Gregor-Svetec.** Influence of Dry-Heat Ageing on Offset and UV Inkjet. *Conference of the International Circle of Educational Institutes for Graphic Arts: Technology and Management*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gegužės 5 d.] [https://www.internationalcircle.net/international\\_circle/?c-lang=en](https://www.internationalcircle.net/international_circle/?c-lang=en).
7. Konica minolta internetinė svetainė. *Konica minolta bizhub press C1060*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 2 d.] <https://www.konicaminolta.eu/tr/business-solutions/products/production-printing/colour/bizhub-press-c1060-c1070-p/downloads.html>.
8. Mingeda įmonė. *GR-200EC ANALITINĖS SVARSTYKLĖS*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 7 d.] <https://mingeda.lt>.
9. *UV IR ĮPRASTAIS DAŽAIS SPAUSDINTŲ ATSPAUDŲ ŠIURKŠTUMO IR TRINTIES SAVYBIŲ TYRIMAS*. **Giedrė GIRAITYTĖ, Jonas SIDARAVIČIUS**. Vilnius : s.n., 2014 m. ISSN 2029-2341 .
10. XRITE kompanija. *X-Rite* . [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 7 d.] <https://www.xrite.com>.
11. Popieriaus gaminiai skaitmeninei spaudai. *Libra internetinė svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. lapkričio 25 d.] [www.libra.lt](http://www.libra.lt).
12. TESLIN® HIGH-PERFORMANCE SYNTHETIC PAPER — THE PROVEN CHOICE FOR DURABLE APPLICATIONS. *Teslin internetinė svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 10 d.] [www.teslin.com](http://www.teslin.com).
13. The extraordinary synthetic paper. *Polyart sintetinio popieriaus įmonės svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 10 d.] [www.polyart.com](http://www.polyart.com).
14. ABRASION RESISTANCE. *Teslin internetinė svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gruodžio 10 d.] [www.teslin.com](http://www.teslin.com).
15. Stacionarus Kompiuteris. *www.tiptop.lt*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 20 d.] [www.tiptop.lt/stacionarus-kompiuteris-dell-inspiron-3668-desktop-tower](http://www.tiptop.lt/stacionarus-kompiuteris-dell-inspiron-3668-desktop-tower).

16. Monitorius Dell UltraSharp P2415Q 23.8 ". *www.varle.lt*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 20 d.] <https://www.varle.lt/monitoriai/monitorius-dell-ultrasharp-p2415q-238-4k-ultra--5963103.html>.
17. Bizhub PRESS C1060 / C1070 / P. *Konica minolta svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 20 d.] [www.konicaminolta.eu](http://www.konicaminolta.eu).
18. Brochure Folding Options. "*Reduced Printing*" spaustuvė. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 20 d.] [www.reducedprinting.com](http://www.reducedprinting.com).
19. High-speed Cutter. POLAR 115. *Heidelberg kompanija*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 20 d.] [www.heidelberg.com](http://www.heidelberg.com).
20. Manetų pateikimas. "*Kauno reklama*" spaustuvė - reklamos agentūra. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 28 d.] [www.kaunoreklama.lt](http://www.kaunoreklama.lt).
21. Densitometers. *X-Rite internetinė svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 28 d.] [www.xrite.com](http://www.xrite.com).
22. Darbuotojų sauga ir sveikata. *Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerija*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 28 d.] [www.socmin.lrv.lt](http://www.socmin.lrv.lt).
23. Dėl Profesinės rizikos vertinimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo. *Tesiės aktų registras*. [Tinkle] [Cituota: 2018 m. kovo 28 d.] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.5B121E9A63FD/SMuLWQKmIX>.
24. Synthetic Fibers. *Awa Paper Mfg. Co., Ltd kompanijos svetainė*. [Tinkle] [Cituota: 2017 m. gegužės 2 d.] <http://www.awapaper.co.jp/e/>.

# PRIEDAI

1 Priedas

## Synaps XM ir Teslin bandinių su spauda optinis tankis

|                            | Žydra spalva (C) | Purpurinė spalva (M) | Geltona spalva (Y) | Juoda spalva (K) |
|----------------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| <i>Synaps XM135</i>        | 1,3              | 1,38                 | 1,35               | 1,74             |
| <i>Synaps XM230</i>        | 1,37             | 1,43                 | 1,42               | 1,8              |
| <i>Synaps XM300</i>        | 1,44             | 1,47                 | 1,44               | 1,68             |
| <i>Teslin SP800</i>        | 0,99             | 1,11                 | 1,06               | 1,49             |
| <i>Teslin SP1000</i>       | 1                | 1,24                 | 1,25               | 1,69             |
| <i>Teslin SP1400</i>       | 1,2              | 1,29                 | 1,28               | 1,67             |
| <i>Standartinė reikšmė</i> | 1,15             | 1,1                  | 0,95               | 1,2              |

2 Priedas

## CIE L\*a\*b sistemos rezultatai „Synaps XM“ ir „Teslin SP“ bandiniams, apskaičiuotas koordinacių skirtumas $\Delta E$

|                              | $D_v$ – žydrų dažų (C) |        |        | $D_v$ – purpurinių dažų (M) |       |       | $D_v$ – geltonų dažų (Y) |       |       | $D_v$ – juodų dažų (K) |       |       |
|------------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
|                              | L                      | a      | b      | L                           | a     | b     | L                        | a     | b     | L                      | a     | b     |
| <b>XM135</b>                 | 4,3                    | -26,9  | -42,79 | 4,56                        | 1,49  | -6,19 | 4,92                     | -9,64 | 8,53  | 3,04                   | -0,16 | 0,27  |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 16,49                  |        |        | 29,37                       |       |       | 32,0                     |       |       | 23,39                  |       |       |
| <b>XM230</b>                 | 55,87                  | -28,89 | -42,63 | 45,29                       | 73,89 | -4,86 | 86,51                    | -8,1  | 90,45 | 12,53                  | -0,13 | 13,40 |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 16,74                  |        |        | 31,26                       |       |       | 33,93                    |       |       | 23,78                  |       |       |
| <b>XM300</b>                 | 56,1                   | -31,27 | -41,63 | 45,19                       | 75,54 | -4,76 | 85,87                    | -5,86 | 90,66 | 12,68                  | -0,16 | 0,4   |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 16,83                  |        |        | 32,86                       |       |       | 33,72                    |       |       | 23,62                  |       |       |
| <b>SP800</b>                 | 60,46                  | -23,45 | -37,22 | 49,48                       | 64,25 | -3,57 | 88,89                    | -9,84 | 79,75 | 18,64                  | -0,61 | 0,44  |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 10,80                  |        |        | 20,81                       |       |       | 25,27                    |       |       | 17,79                  |       |       |
| <b>SP1000</b>                | 58,43                  | -28,36 | -38,6  | 47,92                       | 70,8  | -3,51 | 88,24                    | -8,61 | 88,34 | 15,02                  | -0,5  | 0,42  |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 12,86                  |        |        | 27,52                       |       |       | 32,51                    |       |       | 21,34                  |       |       |
| <b>SP1400</b>                | 57,61                  | -28,32 | -39,82 | 47,7                        | 71,36 | -2,2  | 87,75                    | -7,68 | 88,36 | 16,97                  | -0,4  | 0,26  |
| <b><math>\Delta E</math></b> | 13,89                  |        |        | 28,08                       |       |       | 32,23                    |       |       | 19,44                  |       |       |

3 Priedas

## Rastrinio taško išsiplėtimas 80% ir 40% laukeliuose

|                              | XM130 | XM230 | XM300 | SP800 | SP1000 | P1400 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| <b>80 % rastrinis taškas</b> |       |       |       |       |        |       |
| C                            | 94,06 | 94,4  | 94,0  | 90,5  | 95,1   | 93,4  |
| M                            | 94,16 | 94,4  | 94,9  | 89,4  | 92,4   | 93,4  |
| Y                            | 94,03 | 95,5  | 96,2  | 91,7  | 93,8   | 94,3  |
| K                            | 93,83 | 94,4  | 95,9  | 86,6  | 90,5   | 91,4  |
| <b>40 % rastrinis taškas</b> |       |       |       |       |        |       |
| C                            | 66,23 | 65,2  | 67,3  | 54,8  | 56,6   | 58,2  |
| M                            | 60,76 | 60,3  | 62,3  | 47    | 50,2   | 52,3  |
| Y                            | 61,9  | 61,4  | 63,3  | 51,3  | 54,3   | 55,4  |
| K                            | 62,6  | 62,5  | 65,5  | 45,7  | 50,3   | 52,9  |

## Kompiuterio „Dell Inspiron 3668“ techninės charakteristikos

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| <b>Įdiegta operacinė sistema</b> | Windows 10 Home              |
| <b>Procesorius</b>               | Intel Core i7                |
| <b>Procesoriaus dažnis</b>       | 3.6 GHz                      |
| <b>Vidinės atminties tipas</b>   | DDR4                         |
| <b>Vidinė atmintis</b>           | 8 GB                         |
| <b>Stacionaraus disko talpa</b>  | 128 GB                       |
| <b>Standžiojo disko talpa</b>    | 1000 GB                      |
| <b>Vaizdo plokštės modelis</b>   | NVIDIA GeForce 1050          |
| <b>Korpuso tipas</b>             | Towel                        |
| <b>Spalva</b>                    | Juoda                        |
| <b>Priedai</b>                   | Pelė MS116, klaviatūra KB216 |
| <b>Matmenys A x P x G</b>        | 154 x 303 x 352.9 mm         |
| <b>Svoris</b>                    | 8,08 kg                      |

## Monitoriaus „Dell UltraSharp P2415Q“ techninės charakteristikos

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Ekranų įstrižainė</b>  | 23.80" (60,47 cm)   |
| <b>Maksimali raiška</b>   | 3840 x 2160 px, 60 Hz   |
| <b>Šviesos srautas</b>    | 350 cd/m <sup>2</sup> (tipinis)   |
| <b>Ekranų spalvos</b>     | 1.07 bln. spalvų  |
| <b>Atsako laikas</b>      | 6 ms  |
| <b>Galingumas</b>         | 100-240 VAC / 50, 60 Hz ± 3 Hz / 1.8 A (maks.)  |
| <b>Jungtys</b>            | DisplayPort įvestis, Mini DisplayPort, DisplayPort išvestis, HDMI, 4 x USB 3.0, 1 x USB |
| <b>Matmenys A x P x G</b> | 423.86 mm, 640.74 mm, 203.86 mm   |
| <b>Svoris</b>             | 5,03 kg   |

## Konica Minolta bizhub press C1060 spausdintuvas su papildomomis sekcijomis

|   |  |
|---|--|
| <b>Spausdinimo greitis (A3)</b>                     | 38 lapai per minutę  |
| <b>spausdinimo raiška</b>                           | 1200 x 1200 dpi x 8 bit  |
| <b>Popieriaus dydis</b>                             | A5-A3 + (330 x 487 mm)   |
| <b>Popieriaus svoris</b>                            | 64-330 g/m <sup>2</sup>  |
| <b>Maksimalus spausdinamas plotas</b>               | 321 x 480 mm   |
| <b>Maksimalus popieriaus kiekis padavimui</b>       | 7 500 lapų   |
| <b>Maksimalus popieriaus kiekis išvedimui</b>       | 13 600 lapų  |
| <b>Įšilimo laikas</b>                               | Mažiau nei 42 s  |
| <b>Pagrindinės sekcijos dydis</b>                   | 760 x 992 x 1076 mm  |
| <b>Pagrindinės sekcijos svoris</b>                  | 356 kg   |
| <b>Lankstymo ir skylių mušimo sekcijos ypatumai</b> | Gręžimas - galima išgręžti 2 arba 4 skylės gaminyje; lankstymo būdai - 1 lenkimo, Z – lenkimo, vartų lenkimo, dviejų kartų lygiagreto lenkimo, laiško į vidų lenkimo, laiško į išorę lenkimo |
| <b>Bukleto gaminimo sekcijos ypatumai</b>           | Bukleto gaminimas iki 50 lapų, segimas kabėmis, lenkimas   |

**Pjaustymo mašinos POLAR 115 AT HD techninės charakteristikos**

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Pjovimo plotis</b>                       | 1150 mm              |
| <b>Maksimalus pjaunamos šūsnies aukštis</b> | 165 mm               |
| <b>Minimalus spaudimo dydis</b>             | 30 daN               |
| <b>Maksimalus spaudimo dydis</b>            | 150 daN              |
| <b>Pjovimo greitis</b>                      | 45 ciklai per minutę |





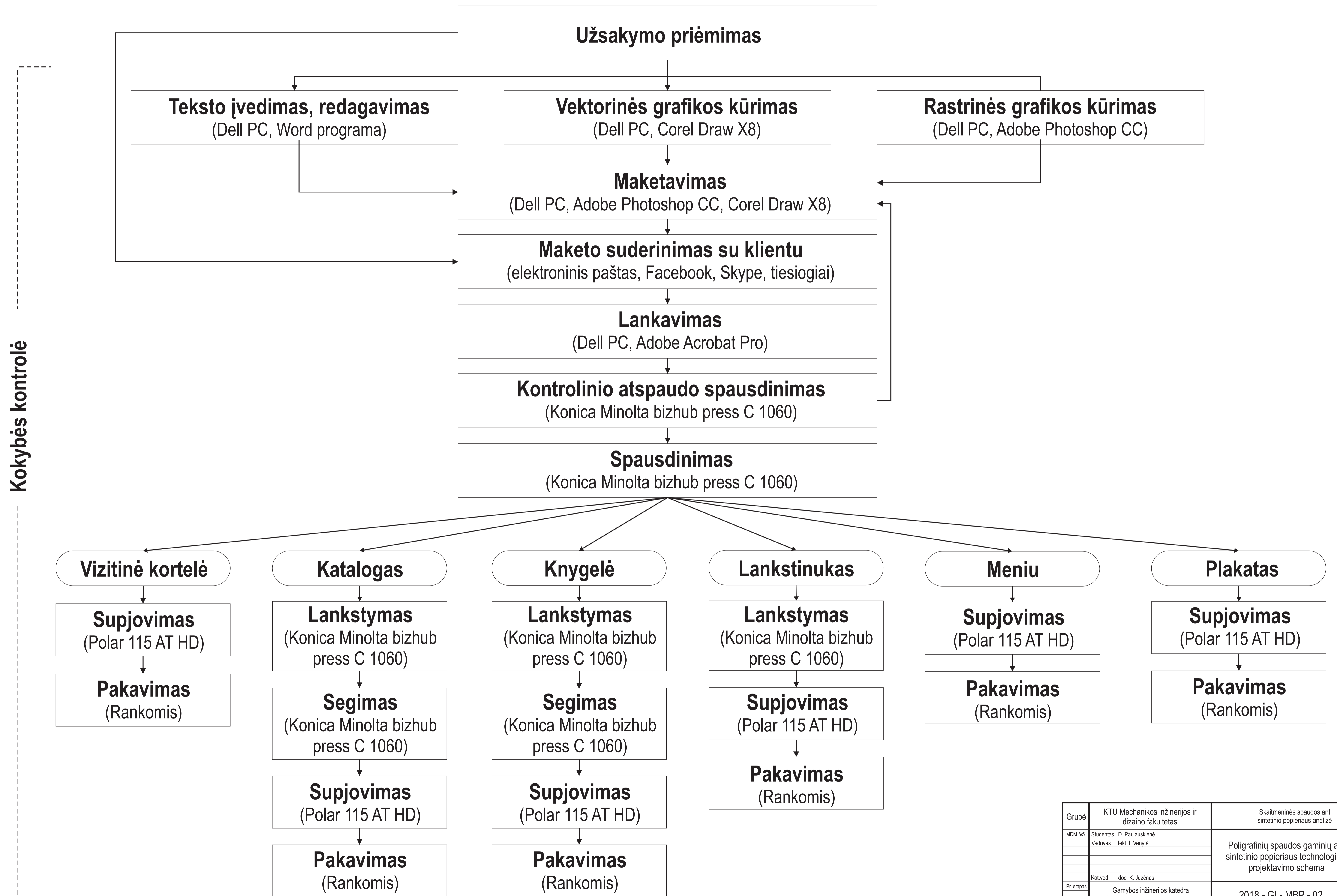


# PROJEKTUOJAMOS SPAUSTUVĖS TECHNINIAI EKONOMINIAI RODIKLIAI

| Eil. Nr. | Rodiklio pavadinimas                    | Mato vienetas | Dydis     |
|----------|---|---------------|-----------|
| 1.       | Darbo dienų skaičius                    | d.            | 251       |
| 2.       | Pamainų skaičius                        | vnt.          | 1         |
| 3.       | Pramoninio-gamybinio personalo skaičius |               |           |
| 3.1      | Pagrindiniai darbininkai                | vnt.          | 4         |
| 3.2      | Pagalbiniai darbininkai                 | vnt.          | -         |
| 3.3      | Vadovai, specialistai, tarnautojai      | vnt.          | 5         |
| 4.       | Metinė gamybos programa                 |               |           |
| 4.1      | Sąlyginių spaudos lankų skaičius        | tūkst. egz.   | 347,378   |
| 4.2      | Sąlyginių spalvos atspaudų skaičius     | tūkst. egz.   | 1389,511  |
| 4.3      | Baigtos produkcijos kiekis              | tūkst. egz.   | 1135      |
| 5.       | Gamybos kaštai                          | Eur           | 822844,81 |
| 6.       | Sąlyginio gaminio savikaina             | Eur           |           |
| 6.1      | Vizitinė kortelė 1                      | Eur           | 0,15      |
| 6.2      | Vizitinė kortelė 2                      | Eur           | 0,20      |
| 6.3      | Plakatas 1                              | Eur           | 0,35      |
| 6.4      | Plakatas 2                              | Eur           | 0,72      |
| 6.5      | Menu 1                                  | Eur           | 5,61      |
| 6.6      | Menu 2                                  | Eur           | 5,24      |
| 6.7      | Lankstinukas 1                          | Eur           | 0,80      |
| 6.8      | Lankstinukas 2                          | Eur           | 1,05      |
| 6.9      | Knygelė 1                               | Eur           | 2,24      |
| 6.10     | Katalogas 1                             | Eur           | 1,91      |
| 7.       | Sąlyginio gaminio kaina                 | Eur           |           |
| 7.1      | Vizitinė kortelė 1                      | Eur           | 0,16      |
| 7.2      | Vizitinė kortelė 2                      | Eur           | 0,22      |
| 7.3      | Plakatas 1                              | Eur           | 0,40      |
| 7.4      | Plakatas 2                              | Eur           | 0,85      |
| 7.5      | Menu 1                                  | Eur           | 7,29      |
| 7.6      | Menu 2                                  | Eur           | 6,81      |
| 7.7      | Lankstinukas 1                          | Eur           | 0,96      |
| 7.8      | Lankstinukas 2                          | Eur           | 1,28      |
| 7.9      | Knygelė 1                               | Eur           | 3,02      |
| 7.10     | Katalogas 1                             | Eur           | 2,58      |
| 8.       | Bendras kapitalas                       |               |           |
| 8.1      | Pagrindinis kapitalas                   | Eur           | 38645,00  |
| 8.2      | Apyvartinis kapitalas                   | Eur           | 458735,98 |
| 9.       | Grynasis pelnas                         | Eur           | 232175,99 |
| 10.      | Grynoji esamoji vertė                   | Eur           | 576930,92 |
| 11.      | Pelningumo indeksas                     | -             | 13,79     |
| 12.      | Atsipirkimo laikas                      | m             | 1,3       |

|  |  |                 |  |       |
|--|--|-----------------|--|-------|
| Grupė  | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas |                 | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |       |
| MDM 6/5  | Studentas  | D. Paulauskienė |  | Laida |
|  | Vadovas  | lekt. I. Venytė |  |       |
|  |  |                 |  |       |
|  |  |                 |  |       |
|  | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |       |
| Pr. etapas   | Gamybos inžinerijos katedra                      |                 |  | Lapas |
| MBP  | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas                  |                 |  | 6     |
| Projektuojamos spaustuvės techniniai - ekonominiai rodikliai |  |                 |  | 0     |
| 2018 - GI - MBP - 01   |  |                 |  | 1     |

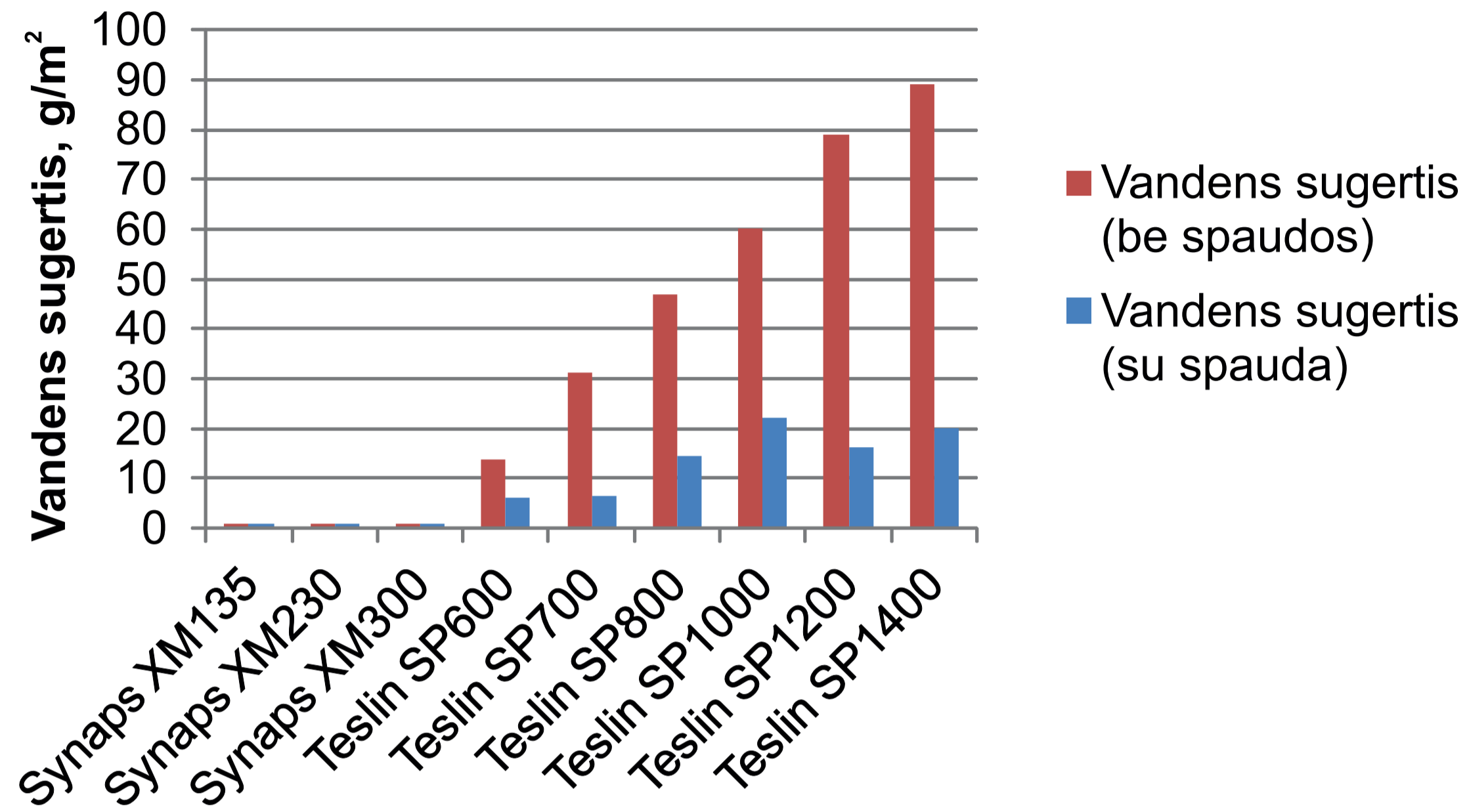
# POLIGRAFINIŲ SPAUDOS GAMINIŲ ANT SINTETINIO POPIERIAUS TECHNOLOGINIO PROJEKTAVIMO SCHEMA



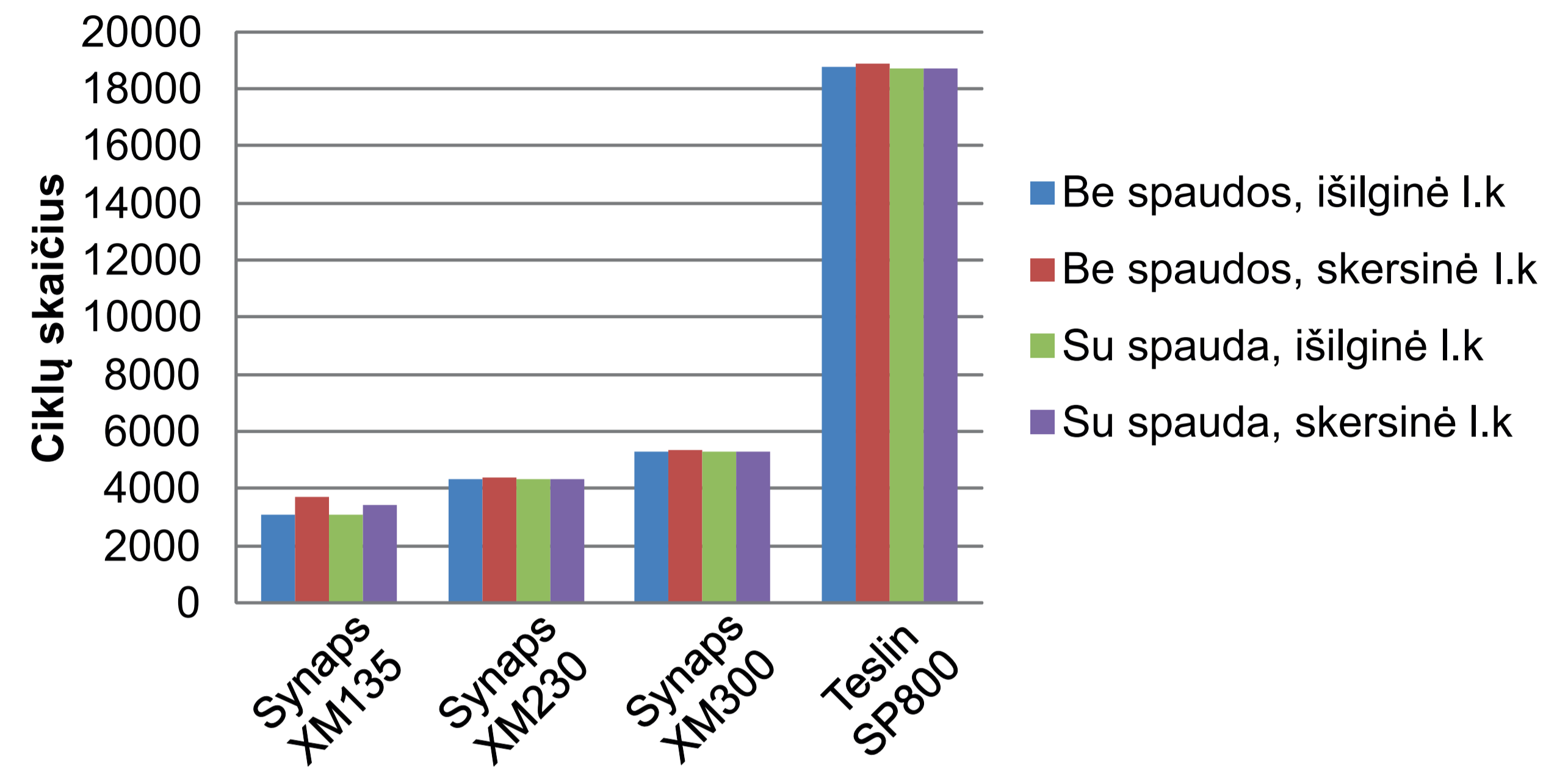
|            |  |                 |  |  |         |
|------------|--|-----------------|--|--|---------|
| Grupė      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas |                 |  | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |         |
| MDM 6/5    | Studentas  | D. Paulauskienė |  |  | Laida   |
|            | Vadovas  | lekt. I. Venytė |  |  |         |
|            |  |                 |  |  |         |
|            | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |  | 0       |
| Pr. etapas | Gamybos inžinerijos katedra                      |                 |  |  |         |
| MBP        | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas                  |                 |  | 2018 - GI - MBP - 02                                   | Lapas 2 |
|            |  |                 |  |  | Lapų 6  |

# SINTETINIO POPIERIAUS IR ATSPAUDŲ ABSORBCINIŲ, MECHANINIŲ IR SPALVINIŲ SAVYBIŲ TYRIMŲ REZULTATAI (1)

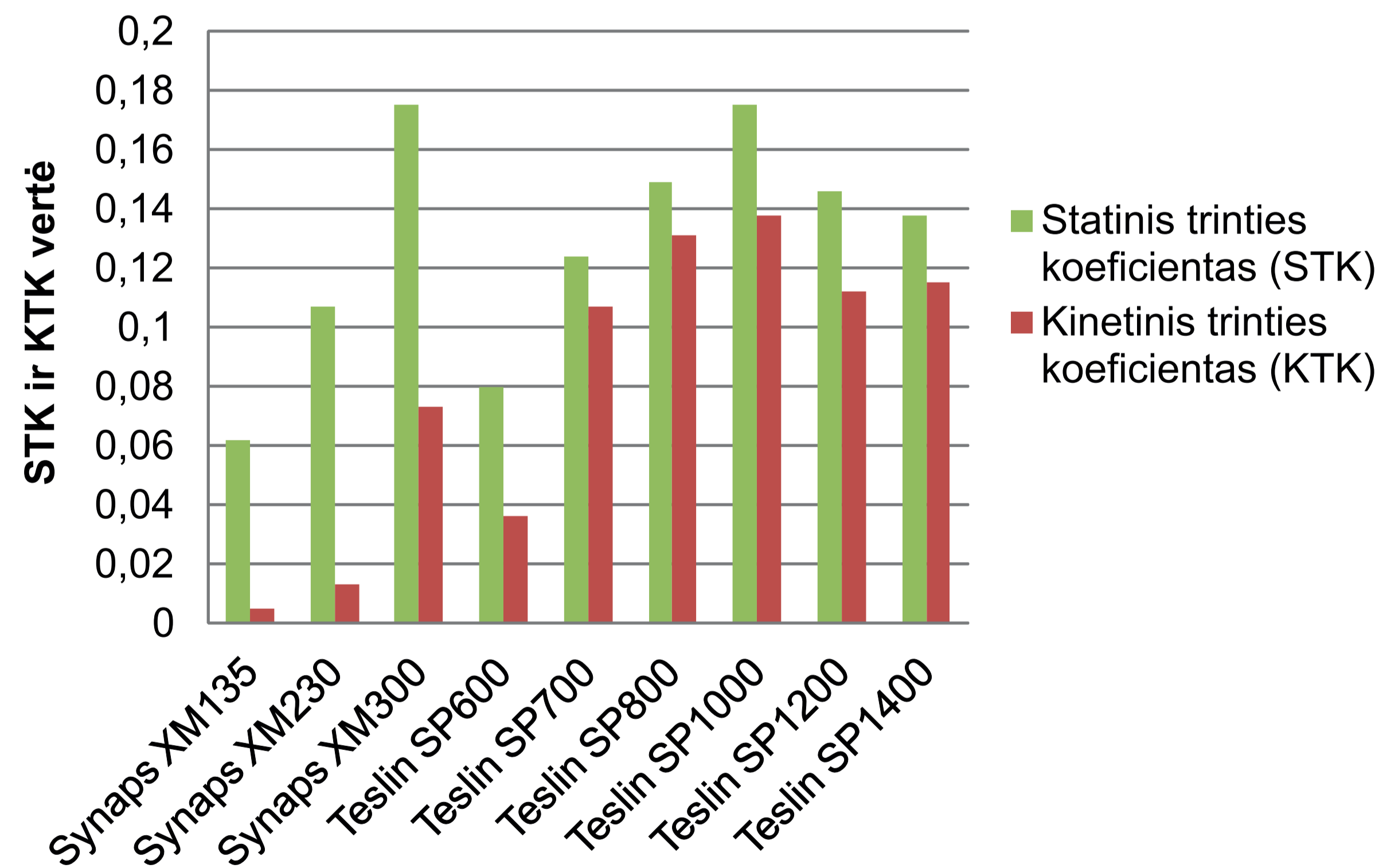
### Vandens sugerties tyrimas



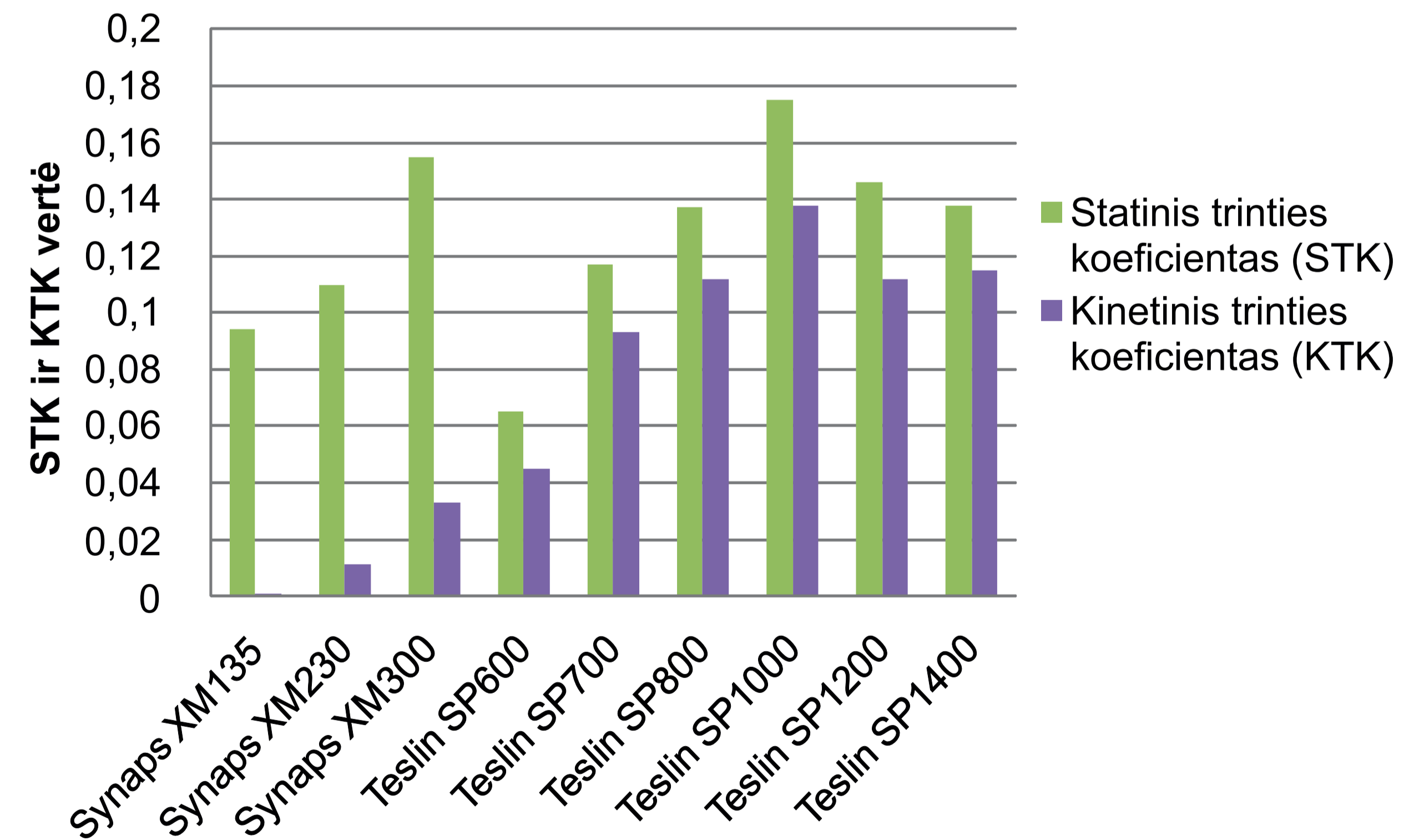
### Atsparumo lankstymui tyrimas



### Trinties tyrimas (išilginė popieriaus kryptis)



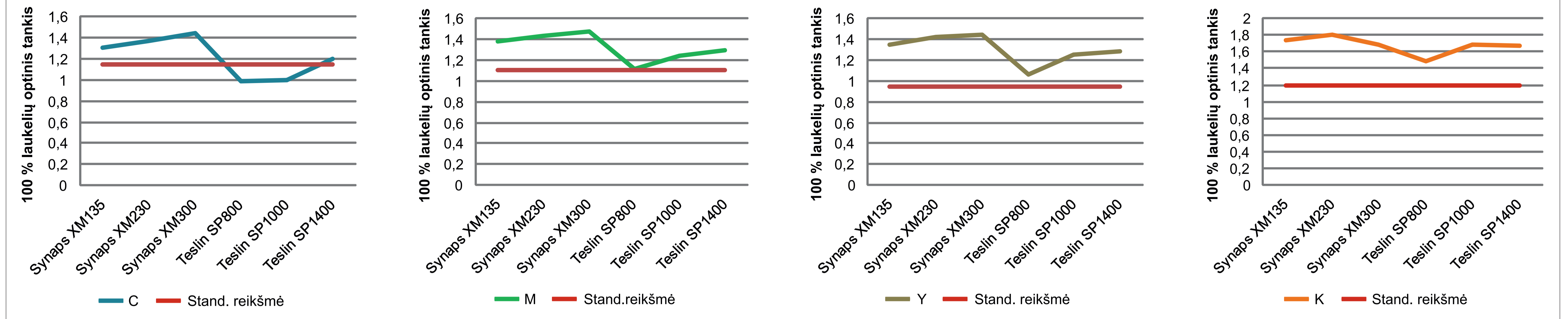
### Trinties tyrimas (skersinė popieriaus kryptis)



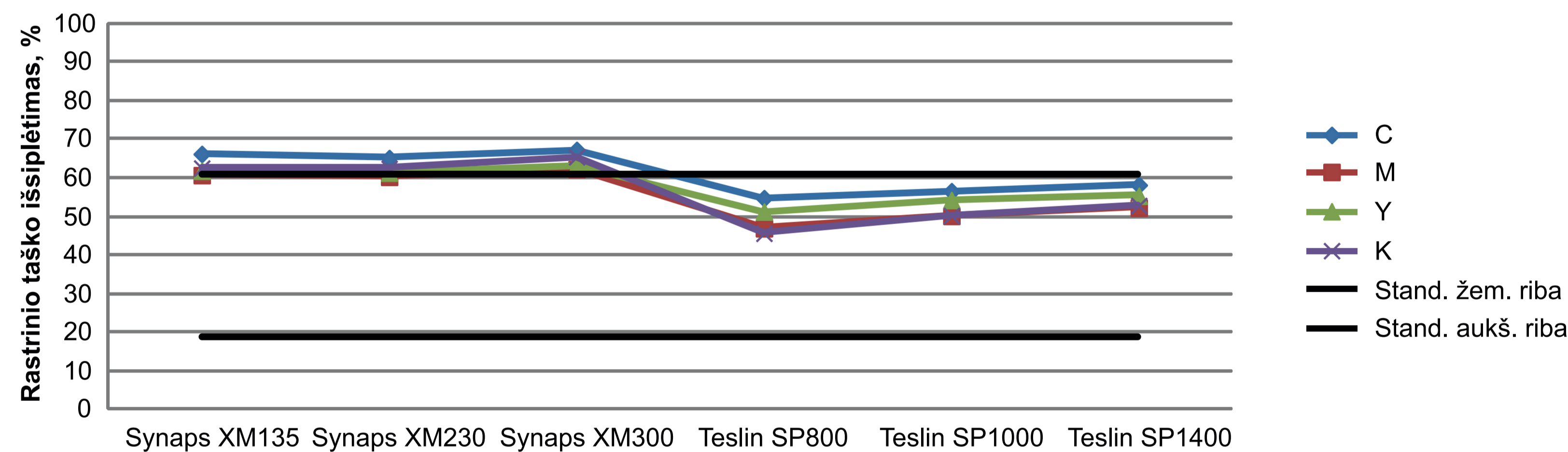
|            |  |                 |  |  |  |
|------------|--|-----------------|--|--|--|
| Grupė      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas               |                 |  | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |  |
| MDM 6/5    | Studentas  | D. Paulauskienė |  |  | Laida  |
|            | Vadovas  | lekt. I. Vėnytė |  |  |  |
|            |  |                 |  |  |  |
|            |  |                 |  |  | Sintetinio popieriaus ir atspaudų absorbcinių, mechaninių ir spalvinių savybių tyrimų rezultatai (1) |
|            |  |                 |  |  | 0  |
| Pr. etapas | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |  |  |
| MBP        | Gamybos inžinerijos katedra<br>Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas |                 |  | 2018 - GI - MBP - 03                                   | Lapas  |
|            |  |                 |  |  | 3  |
|            |  |                 |  |  | 6  |

# SINTETINIO POPIERIAUS IR ATSPAUDŲ ABSORBCINIŲ, MECHANINIŲ IR SPALVINIŲ SAVYBIŲ TYRIMŲ REZULTATAI (2)

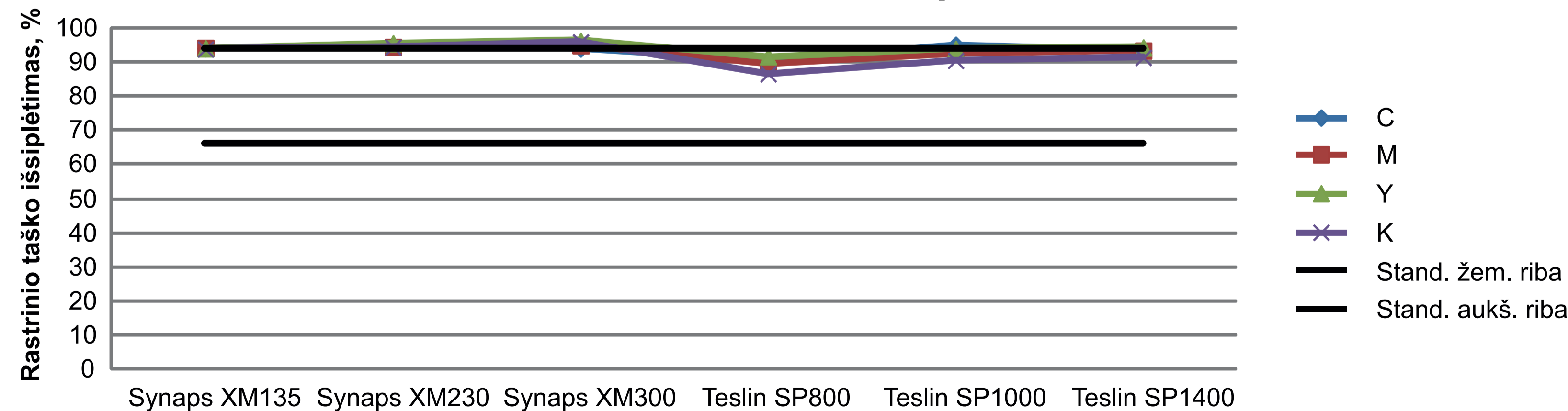
## Optinio tankio tyrimas



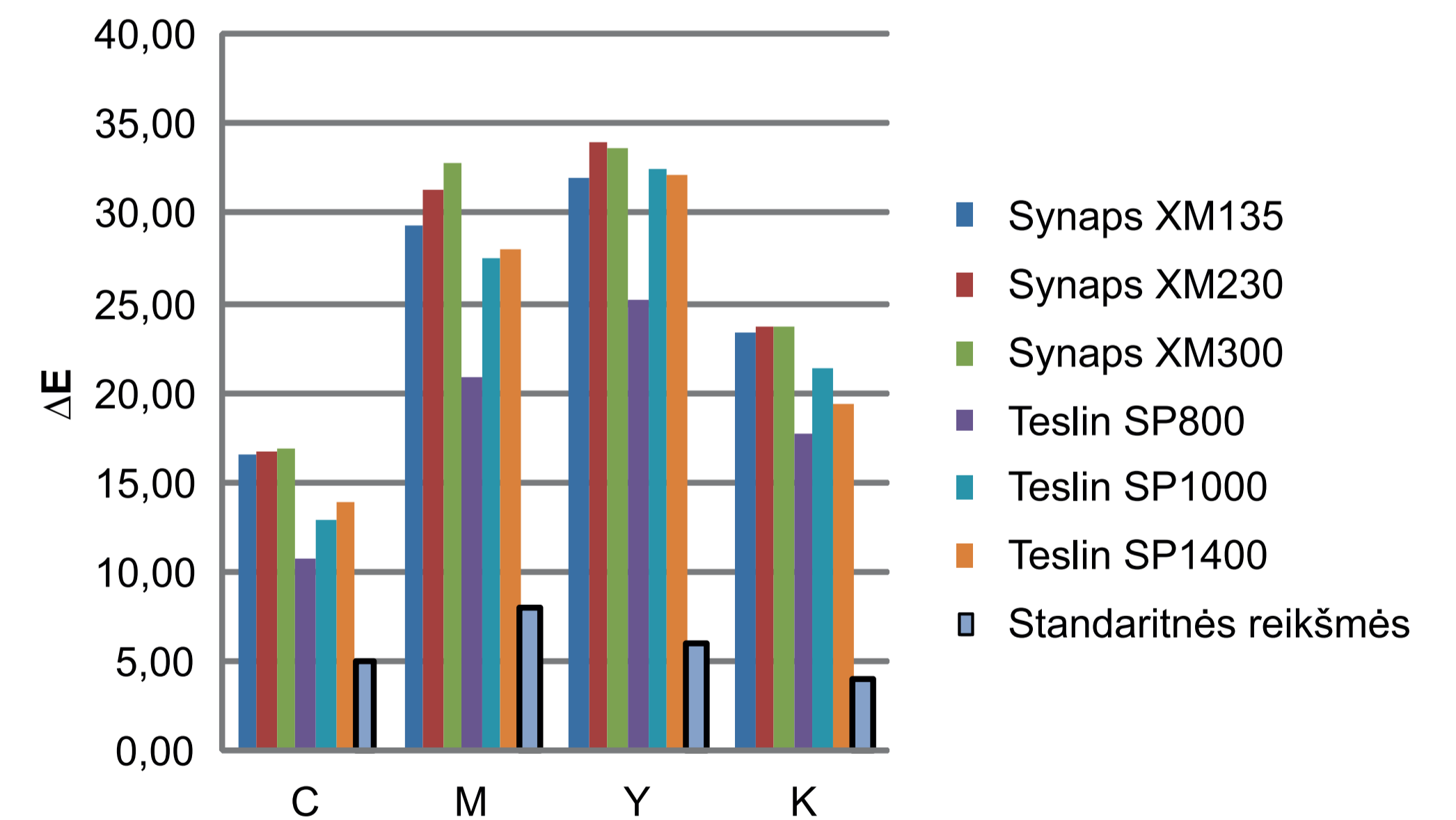
## 40% rastrinio taško išsiplėtimas



## 80% rastrinio taško išsiplėtimas

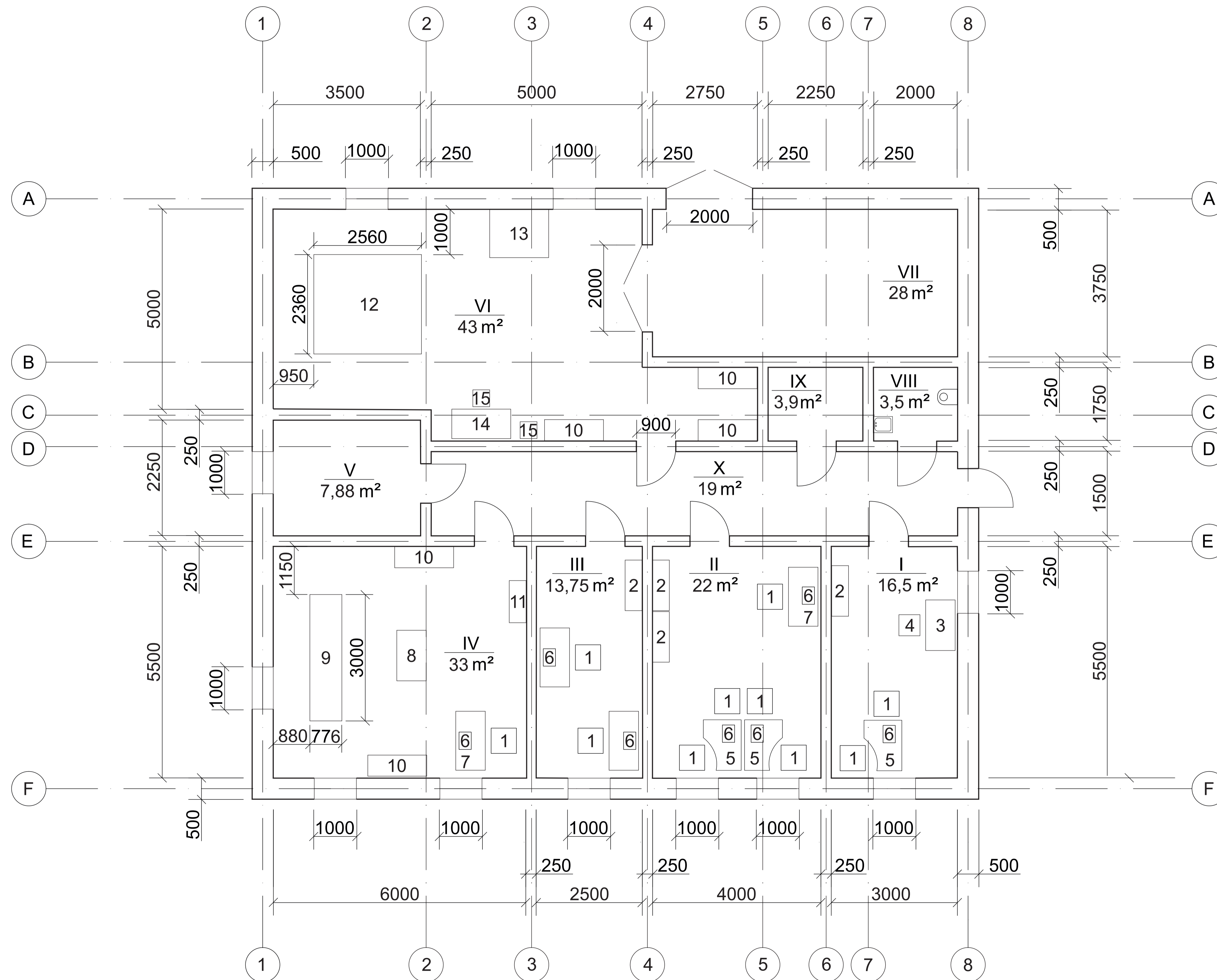


## ΔE skirtumas



|            |  |                 |  |  |       |      |
|------------|--|-----------------|--|--|-------|------|
| Grupė      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas |                 |  | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |       |      |
| MDM 6/5    | Studentas  | D. Paulauskienė |  |  | Laida |      |
|            | Vadovas  | lekt. I. Venytė |  |  |       |      |
|            |  |                 |  |  | 0     |      |
|            |  |                 |  |  |       |      |
|            | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |  |       |      |
| Pr. etapas | Gamybos inžinerijos katedra                      |                 |  |  | Lapas | Lapų |
| MBP        | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas                  |                 |  |  | 4     | 6    |
|            | 2018 - GI - MBP - 04                             |                 |  |  |       |      |

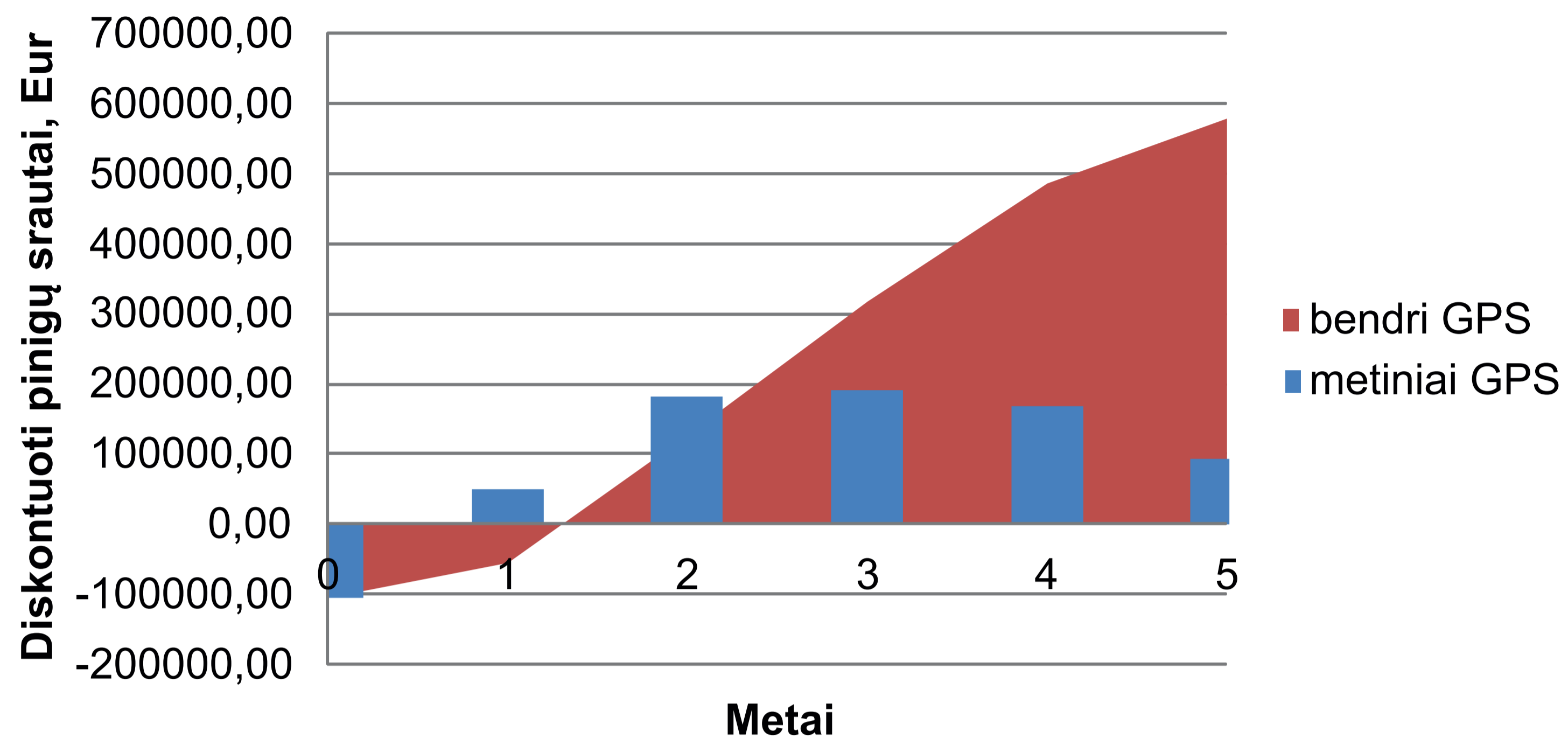
# PROJEKTUOJAMOS SPAUSTUVĖS PATALPŲ IR TECHNOLOGINIŲ ĮRENGINIŲ IŠDĖSTYMO PLANAS



|            |  |                 |  |       |
|------------|--|-----------------|--|-------|
| Grupė      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas |                 | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |       |
| MDM 6/5    | Studentas  | D. Paulauskienė |  |       |
|            | Vadovas  | lekt. I. Venytė |  |       |
|            |  |                 |  |       |
|            | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |       |
| Pr. etapas | Gamybos inžinerijos katedra                      |                 | 2018 - GI - MBP - 05                                   | Lapas |
| MBP        | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas                  |                 |  | Lapų  |
|            |  |                 |  | 5     |
|            |  |                 |  | 6     |
|            |  |                 |  | 0     |

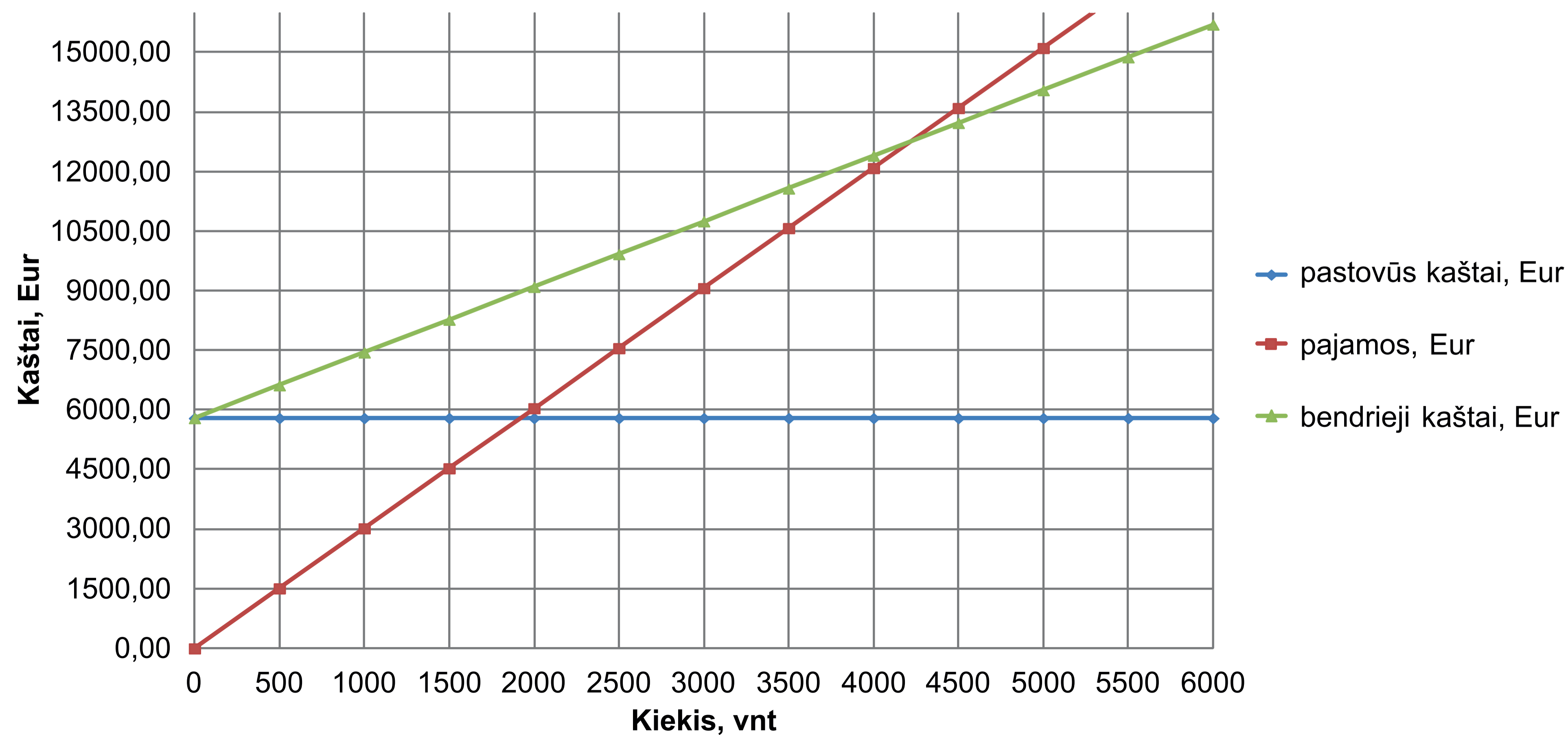
# INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS

## Diskontuoti pinigų srautai



| Metai | Projekto GPS |            | Diskontuoti  |            |
|-------|--------------|------------|--------------|------------|
|       | metiniai GPS | bendri GPS | metiniai GPS | bendri GPS |
| 0     | -105101,90   | -105101,90 | -105101,90   | -105101,90 |
| 1     | 52700,88     | -52401,02  | 49764,76     | -55337,14  |
| 2     | 204144,25    | 151743,23  | 182030,95    | 126693,81  |
| 3     | 225448,82    | 377192,05  | 189827,92    | 316521,72  |
| 4     | 211430,58    | 588622,63  | 168106,29    | 484628,01  |
| 5     | 122940,56    | 711563,18  | 92302,91     | 576930,92  |

## Lūžio taškas



|            |  |                 |  |  |                                   |
|------------|--|-----------------|--|--|-----------------------------------|
| Grupė      | KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas |                 |  | Skaitmeninės spaudos ant sintetinio popieriaus analizė |                                   |
| MDM 6/5    | Studentas  | D. Paulauskienė |  |  | Laida                             |
|            | Vadovas  | lekt. I. Vėnytė |  |  | Investicijų efektyvumo vertinimas |
|            |  |                 |  |  | 0                                 |
|            |  |                 |  |  |                                   |
|            | Kat.ved.   | doc. K. Juzėnas |  |  |                                   |
| Pr. etapas | Gamybos inžinerijos katedra                      |                 |  |  | Lapas                             |
| MBP        | Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas                  |                 |  |  | 6                                 |
|            | 2018 - GI - MBP - 06                             |                 |  |  | Lapų                              |
|            |  |                 |  |  | 6                                 |