

## FIGŪRINIO PJOVIMO KOKYBĖS TYRIMAS

Kristina Šakalytė<sup>1</sup>, Nikolaj Šešok<sup>2</sup>, Igor Iljin<sup>3</sup>

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: <sup>1</sup>kristina.sakalyte@gmail.com; <sup>2</sup>pgses@vgtu.lt; <sup>3</sup>pgilj@vgtu.lt

**Santrauka.** Eksperimento būdu tirtas plėvelės įpjovimo gylis. Plėvelės raižytos skirtingais darbo režimais braižytuvu „Summa S 160“. Plėvelės įpjovimo gylis matuotas mikroskopu. Keičiant pjovimo greitį ir prispaudimo lygį nustatyti įpjovimo gylio dėsningumai. Apskaičiuoti parametrai, pagal kuriuos galima kokybiškai išraižyti tiriamąsias plėveles. Pateiktos praktinės rekomendacijos pjovimo greičiui ir prispaudimo lygiui parinkti.

**Reikšminiai žodžiai:** raižytuvas, plėvelės, įpjovimas, kontūrinė pjaustyklė, tolerancijos ribos.

### Įvadas

Gera kokybė – vienas pagrindinių poligrafijos tikslų, tačiau tai nėra iki galo išspręsta problema. Tai ypač aktualu taikant naujas technologijas tiek atspaudams gaminti, tiek reklamos tikslais naudojamoms medžiagoms. Be to, labai svarbus veiksnys yra kaina. Todėl vis dažniau susiduriama su figūrinio pjovimo įrenginiais (figūrinis pjovimas – operacija, kurios metu pagal ruošinį arba brėžinį išpjaunama pasirinkta figūra). Šis įrenginys dažnai naudojamas etiketėms, vitrinoms, iškaboms, firminiams ženklams ir lipdukams gaminti.

Dažniausiai etiketėms ir lipdukams gaminti pasirenkamas iškirtimas, tačiau šiam būdui reikia daugiau paruošiamojo darbo (Ploteriai 2010 m. vasario 6 d.). Šio būdo naudoti gaminant mažus produkcijos kiekius neapsimoka dėl kainos. Iškirtimui reikalinga kirtimo forma, tai yra papildomos laiko sąnaudos. O etikėčių išpjovimo įrenginiui nereikia iškirtimo formos. Paruoštam maketui apdirbti taikomos specialios kompiuterio programos, pagal kurias įrenginys dirba.

Šiame darbe tiriama raižytuvo darbo skirtumai ir priklausomybė nuo raižomos medžiagos, greičio ir prispaudimo.

Bandymai buvo atliekami su keturių skirtingų paviršių vienodo storio plėvelėmis, kurios raižytos skirtingu greičiu ir esant skirtingam prispaudimo lygiui.

Šio darbo tikslas – nustatyti raižytuvo darbo kokybės priklausomybę nuo raižomos medžiagos, greičio ir prispaudimo, taip pat pateikti praktinių rekomendacijų, kaip pasirinkti darbo režimus.

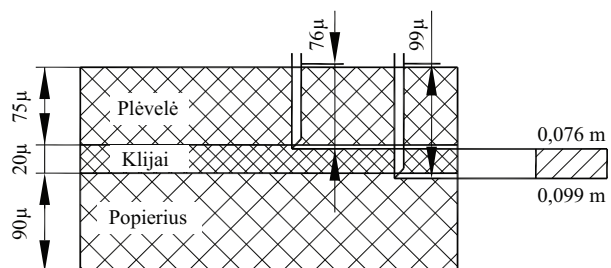
### Eksperimento metodika

Tyrimas buvo atliekamas su „Summa S“ klasės raižytuvu – kontūrine pjaustykle „Summa S 160“.

„Summa S“ klasės raižytuvas turi pjovimo elementą su automatiniu nurėžimo peiliu, kuriuo medžiagą galima pjaustyti papildomai (Ploteriai 2010 m. vasario 22 d.).

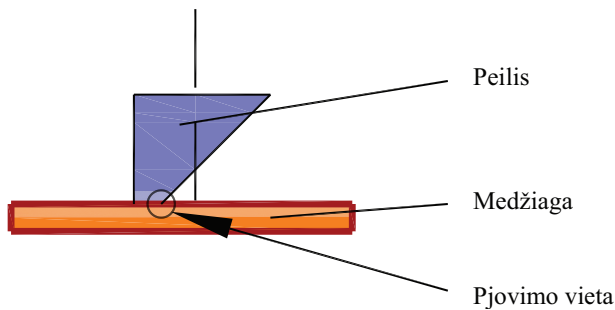
Keičiant pjovimo greitį (100,800 mm/s) ir prispaudimo lygį (15,75 g), išraižomi tiriamųjų plėvelių pavyzdžiai. Įpjovimo gylis matuojamas mikroskopu (padidinta 1000 kartų).

Bandiniams naudotos „ORACAL 641“ plėvelės: matinio paviršiaus – raudona (pirmoji plėvelė), blizgaus paviršiaus – auksinė (antroji plėvelė), mėlyna (trečioji plėvelė) ir sidabrinė (ketvirtoji plėvelė). Visų keturių plėvelių techninės charakteristikos ir leidžiamos įpjovimo ribos (1 pav.) vienodos, išskyrus jų paviršių. Plėvelė yra tinkamai išpjauta, kai peiliu pasiekiamas klijų sluoksnis, o popieriaus sluoksnis nepažeidžiamas. Popieriaus įpjovimas (2 pav.) leidžiamas, tačiau jis negali viršyti 2 %. 3 pav. pavaizduotas dalinis plėvelės įpjovimas (Ploteriai 2010 m. kovo 26 d.).

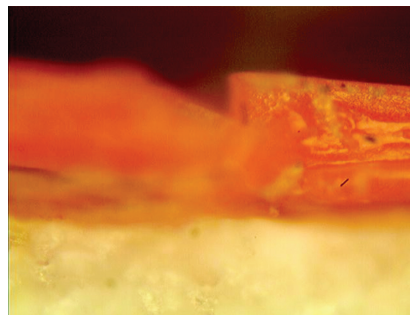


1 pav. Leidžiamos plėvelės įpjovimo ribos

Fig. 1. Film cutting tolerances



2 pav. Pjovimas  
Fig. 2. Cutting

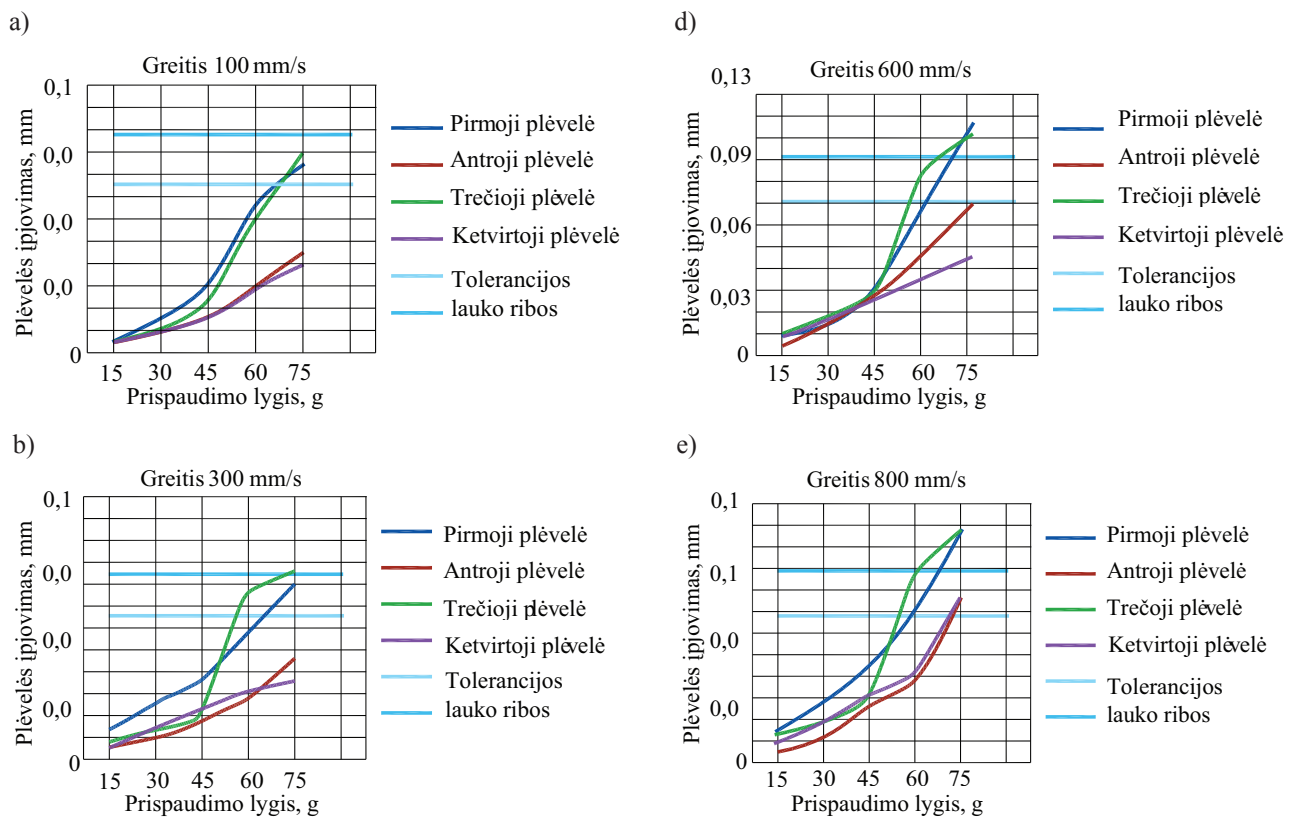


3 pav. Dalinis plėvelės įpjovimas  
Fig. 3. Partial film incision

### Tyrimų rezultatai

Kontūrinės pjaustyklės „Summa S 160“ pjovimo greitį ir prispaudimo lygį galima keisti laipsniškai (netolygiai). Plėvelės raižymui tirti pasirinkti penki greičiai: 100 mm/s, 300 mm/s, 500 mm/s, 600 mm/s, 800 mm/s ir penki skirtingi prispaudimo lygiai: 15 g, 30 g, 45 g, 60 g, 75 g (Ploteriai 2010 m. vasario 28 d.).

Gauti rezultatai pateikti grafikuose (4 pav.).



4 pav. Pagal pasirinktą plėvelių tipą pjovimo gylį priklausomybė nuo prispaudimo lygio ir pjovimo greičio: 100 mm/s (a), 300 mm/s (b), 500 mm/s (c), 600 mm/s (d), 800 mm/s (e)

Fig. 4. The dependence of cut depth on cutting speed for the selected film at different pressing forces of 100 mm/s (a), 300 mm/s (b), 500 mm/s (c), 600 mm/s (d), 800 mm/s (e)

Raižant 100 mm/s greičiu, pirmosios ir trečiosios plėvelės prispaudimo lygis, kad būtų išraižytas puikios kokybės ornamentas, turi būti nuo 70 iki 85 g. Esant šiems parametrams, antrosios ir ketvirtosios plėvelės kokybiškai išraižyti neįmanoma.

Tyrimo rezultatai, raižant 300 mm/s greičiu, panašūs kaip ir pirmuoju atveju: antroji ir ketvirtoji plėvelės nėra išraižomos, trečioji plėvelė kokybiškai išraižoma esant prispaudimui nuo 55 iki 75 g, o pirmoji – nuo 65 iki 80 g.

Raižant 500 mm/s greičiu, matyti, kad pirmoji plėvelė (matinio paviršiaus), esant 50 g prispaudimui, jau išpjaunama tinkamai (rekomenduojamas prispaudimas yra nuo 55 iki 65 g), tačiau kai raižoma esant 75 g prispaudimui, plėvelė viršija leidžiamas tolerancijos ribas; antroji ir trečioji plėvelės tinkamai išraižomos esant 75 g prispaudimui, nors trečioji plėvelė peržengia tolerancijos ribas 0,001 mm, tačiau nėra viršijama leidžiama 2 % popieriaus įpjovimo riba.

Grafike (d) pavaizduoti tyrimo rezultatai raižant 600 mm/s greičiu, pirmoji plėvelė išraižyta esant 55 g prispaudimui; siekiant kokybiškai išraižyti rekomenduojamas prispaudimo lygis yra nuo 55 iki 65 g. Antroji plėvelė išraižyta esant 75 g prispaudimui. Trečiajai plėvelei rekomenduojamas prispaudimo lygis yra nuo 55 iki 75 g. Ketvirtosios plėvelės kokybiškai išraižyti nepavyko.

Raižant 800 mm/s greičiu, išpjaustytos visos plėvelės. Rekomenduojami prispaudimo lygiai: pirmajai plėvelei – nuo 55 iki 70 g, antrajai – nuo 60 iki 70 g. Trečioji ir ketvirtoji plėvelės išpjaustytos esant 75 g prispaudimui.

### Rekomendacijos

Tam, kad darbas būtų atliktas greitai ir gerai, rekomenduojami tokie parametrai:

1. Pirmajai plėvelei – 800 mm/s greitis ir 65 g prispaudimo lygis.
2. Antrajai plėvelei – 800 mm/s greitis ir 75 g prispaudimo lygis.
3. Trečiajai plėvelei – 600 mm/s greitis ir 60 g prispaudimo lygis.
4. Ketvirtajai plėvelei – 800 mm/s greitis ir 75 g prispaudimo lygis.

### Išvados

1. Nustatyta įpjovimo gylio priklausomybė nuo greičio ir prispaudimo lygio.
2. Pagal pateiktus dėsningumus nustatyti parametrai, kuriais vadovaujantis galima kokybiškai išraižyti tiriamąsias plėveles.

3. Remiantis tyrimų rezultatais, pateiktos praktinės rekomendacijos, kaip kokybiškai išraižyti tiriamąsias plėveles.

### Literatūra

- Ploteriai. 2010 m. vasario 6 d. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.oracal.lt/lt/produktai/ekonomine\\_plev-ele/Serija%20641G/Serija%20641G.pdf](http://www.oracal.lt/lt/produktai/ekonomine_plev-ele/Serija%20641G/Serija%20641G.pdf)>.
- Ploteriai. 2010 m. vasario 22 d. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <[http://www.oracal.lt/lt/produktai/ekonomine\\_plev-ele/Serija%20641M/Serija\\_641.pdf](http://www.oracal.lt/lt/produktai/ekonomine_plev-ele/Serija%20641M/Serija_641.pdf)>.
- Ploteriai. 2010 m. vasario 28 d. Prieiga per internetą: <[http://www.tubelite.com/docs/support/graphtec/TNC\\_004\\_Accurate\\_Blade\\_Setup.pdf](http://www.tubelite.com/docs/support/graphtec/TNC_004_Accurate_Blade_Setup.pdf)>.
- Ploteriai. 2010 m. kovo 26 d. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://www.summa.be/en/dseries.html>>.

### RESEARCH ON THE QUALITY OF FIGURE CUTTING

K. Šakalytė, N. Šešok, I. Iljin

#### Abstract

The article experimentally investigates the depth of the film cut under different “Summa plotter S 160” plotter operation regimes. Cut depth has been measured using a microscope. The paper determines regularities of the dependence of cut depth on cutting speed and press force, presents the regimes of high-quality cutting and formulates practical recommendations for selecting cutting speed and press force.

**Keywords:** film cutting, incision, contour cutter, cut material, the tolerance limits.