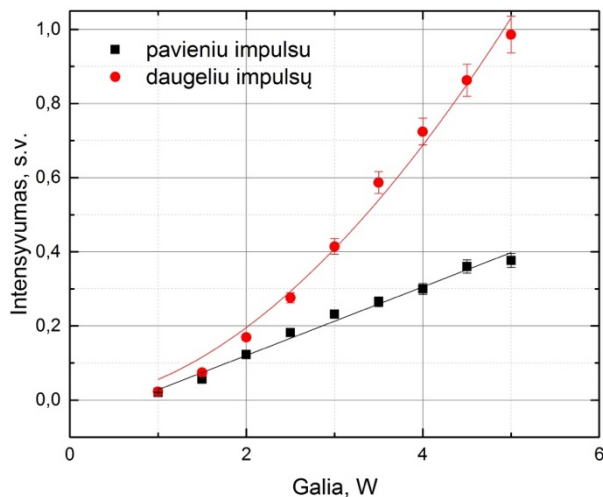


# Daugeliu ir pavieniais femtosekundiniais lazerio impulsais indukuotos plazmos spektroskopijos taikymas skaidrių terpių mikroapdirbimo proceso monitoringui

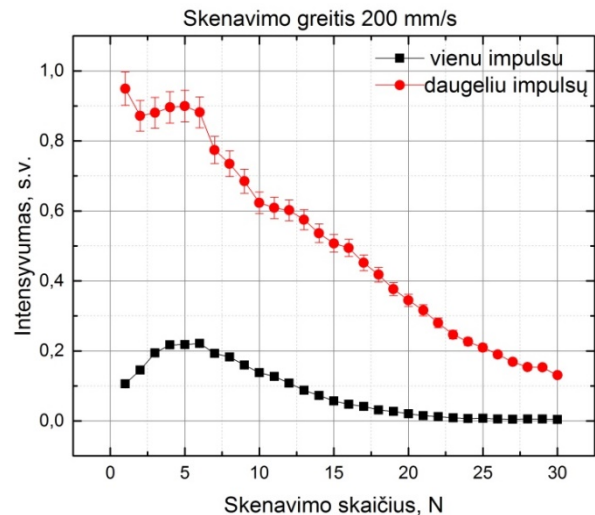
## Multiple and single pulse femtosecond laser induced plasma spectroscopy application for monitoring of transparent media micromachining process

Julius Skruibis, Ona Balachninaite, Simas Butkus, Valdas Sirutkaitis  
Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius  
VU Kvantinės elektronikos katedra ir Lazerinių tyrimų centras, Saulėtekio al. 10, LT-10223 Vilnius  
[julius.skruibis@gmail.com](mailto:julius.skruibis@gmail.com)

Femtosekundiniai lazerio impulsai leidžia vykdyti medžiagų apdirbimą esant mažai impulso energijai. Proceso monitoringas ir nuoseklus valdymas yra būtini lazeriniam apdirbimui. Viena iš potencialių monitoringo technologijų yra ultratrumpaisiais lazerio impulsais indukuotos plazmos spektroskopija (LIPS), išsiskirianti savo stabilumu ir tikslumu. Darbo metu buvo orientuojamasi į pavieniais ir daugeliu femtosekundinių impulsų indukuotos plazmos spektroskopijos metodo taikymą skaidrių terpių mikroapdirbimo proceso stebėjimui ir pagrindinių dėsnų vertinimą. Eksperimentų metu buvo tiriamos plazmos spektro intensyvumo priklausomybės nuo įvairių mikroapdirbimo parametrų ir terpių, kuriose vykdomas apdirbimas. Atliekant bandymus buvo išlaikoma ta pati vidutinė į bandinį krintanti galia. Užfiksuoti ir išanalizuoti plazmos spektrai esant įvairiems skenavimo greičiams, bei jų priklausomybė nuo pasikartojimų skaičiaus. Tokie matavimai atlikti bandinį panardinus po vandeniu ir sausumoje.



1 pav. LIPS signalo intensyvumo priklausomybė nuo lazerio vidutinės galios žadinant daugeliu ir pavieniais impulsais.



2 pav. Stikle indukuotos plazmos emisijos Na I linijos intensyvumo kitimas priklausomai nuo skenavimo skaičiaus ir greičio, naudojant vieno ir daugelio impulsų konfigūracijas. Matavimai atlikti esant sausam bandiniui. Krintančios ant bandinio spindulių vidutinė galia 5W

Gauti rezultatai leido įvertinti LIPS signalo pagerėjimą, kuris buvo pasiektas vykdant mikroapdirbimą po vandeniu ir sausumoje, naudojant daugelio impulsų konfigūraciją. Šis pagerėjimas buvo stebimas ir atliekant mikroapdirbimą skirtingais greičiais. Daugelio impulsų indukuotas plazmos signalas, palyginus su vienu impulsu indukuotos plazmos signalu, buvo daugiau nei ~2,5 karto stipresnis, stebimas ankstesniuose lazerinio apdirbimo proceso etapuose ir jo gyvavimo trukmė yra ilgesnė.

Apibendrinant, plazmos žadinimui daugeliu (seka) femtosekundinių impulsų sukonstruota eksperimentinė schema gali būti naudojama ne tik mikroapdirbimo proceso monitoringui, sluoksnių nevienalyčių medžiagų pjovimo kontrolei, bet ir jautriai medžiagų analizei atlikti.

*Reikšminiai žodžiai: femtosekundinis lazerinis apdirbimas, lazeriu indukuotos plazmos spektroskopija, (LIPS).*