



Politechniki
Śląskiej

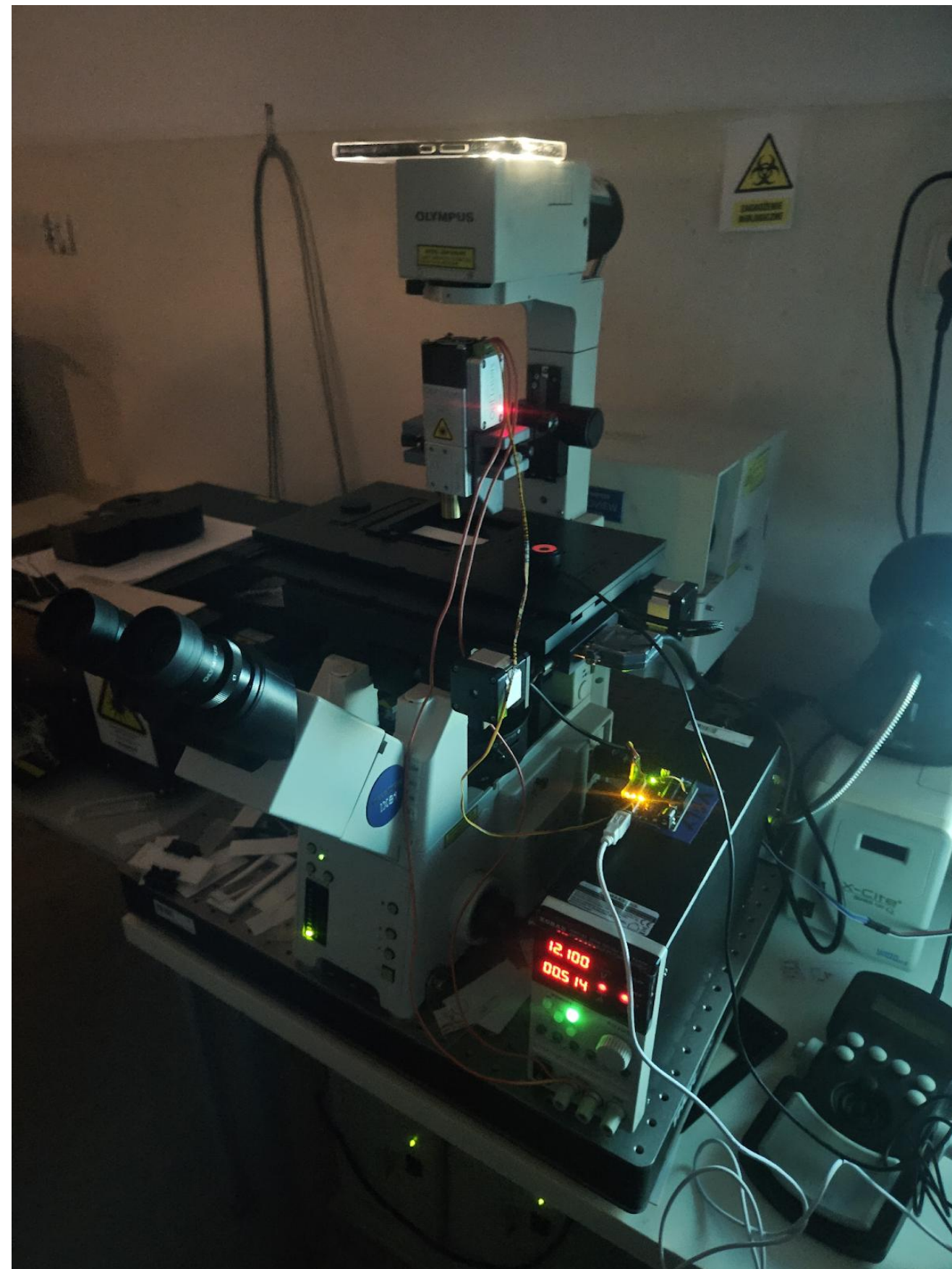


Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII LASEROWEJ DO EKSPERYMENTÓW BIOLOGICZNYCH OPARTYCH NA MIKROFLUIDYCE



Temat projektu

Układy mikrofluidyczne odgrywają istotną rolę we współczesnych badaniach nad przepływem płynów w mikroskali, a także w testowaniu reakcji komórek i tkanek na działanie różnych substancji, w tym leków. Ze względu na ich rosnące znaczenie w diagnostyce, biologii oraz inżynierii biomedycznej, kluczowe staje się opracowanie metod umożliwiających szybkie, precyzyjne i powtarzalne wytwarzanie takich struktur oraz ich efektywne testowanie. Celem niniejszego projektu było wykorzystanie technologii laserowej do produkcji mikroukładów oraz opracowanie kompleksowego stanowiska badawczo-testowego, wspierającego eksperymenty biologiczne w oparciu o mikrofluidykę.



Członkowie zespołu projektowego

Lider zespołu **Piotr Bartosz**,
Biotechnologia, Inżynierskie, Semestr VI,
e-mail piotbar578@student.polsl.pl.

Maria Ochman,
Automatyka i Robotyka, Inżynierskie, Semestr VI.

Dominik Bereta,
Biotechnologia, Inżynierskie, Semestr IV.

Bartłomiej Szkodny,
Informatics, Inżynierskie, Semestr VI.

Michał Czyż,
Informatyka, Inżynierskie, Semestr VI.

Gabriela Olejarz,
Indywidualne studia międzywydziałowe: biofizyka,
Licencjackie, Semestr II.

Jakub Jała,
Biofizyka, Magisterskie, Semestr II



Opiekunowie projektu

Główny opiekun naukowy **dr hab. inż. Sebastian Student, Profesor Politechniki Śląskiej,**
jednostka organizacyjna Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,
e-mail Sebastian.Student@polsl.pl.

Główny opiekun naukowy z Uniwersytetu Śląskiego **dr hab. Anna Mrozek-Wilczkiewicz, prof. UŚ,**
jednostka organizacyjna Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych,
e-mail anna.mrozek-wilczkiewicz@us.edu.pl.

Pomocniczy opiekun naukowy **dr inż. Mariusz Frąckiewicz,**
jednostka organizacyjna Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,
e-mail Mariusz.Frackiewicz@polsl.pl.

Pomocniczy opiekun naukowy **dr inż. Krzysztof Łakomiec,**
jednostka organizacyjna Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,
e-mail Krzysztof.Łakomiec@polsl.pl.



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI



Politechniki
Śląskiej

Przyjęte założenia

01

Mikrofluidyka w nauce

Badanie przepływu płynów i reakcji komórek w mikroskali. Nowoczesne podejście do diagnostyki i biologii.

02

Technologia laserowa

Wykorzystanie lasera do precyzyjnego wytwarzania mikroukładów. Umożliwia szybkie, powtarzalne i elastyczne projektowanie struktur.

03

Stanowisko badawcze

Stworzenie kompleksowego systemu do eksperymentów biologicznych. Kontrola warunków i dynamiczne testowanie komórek.

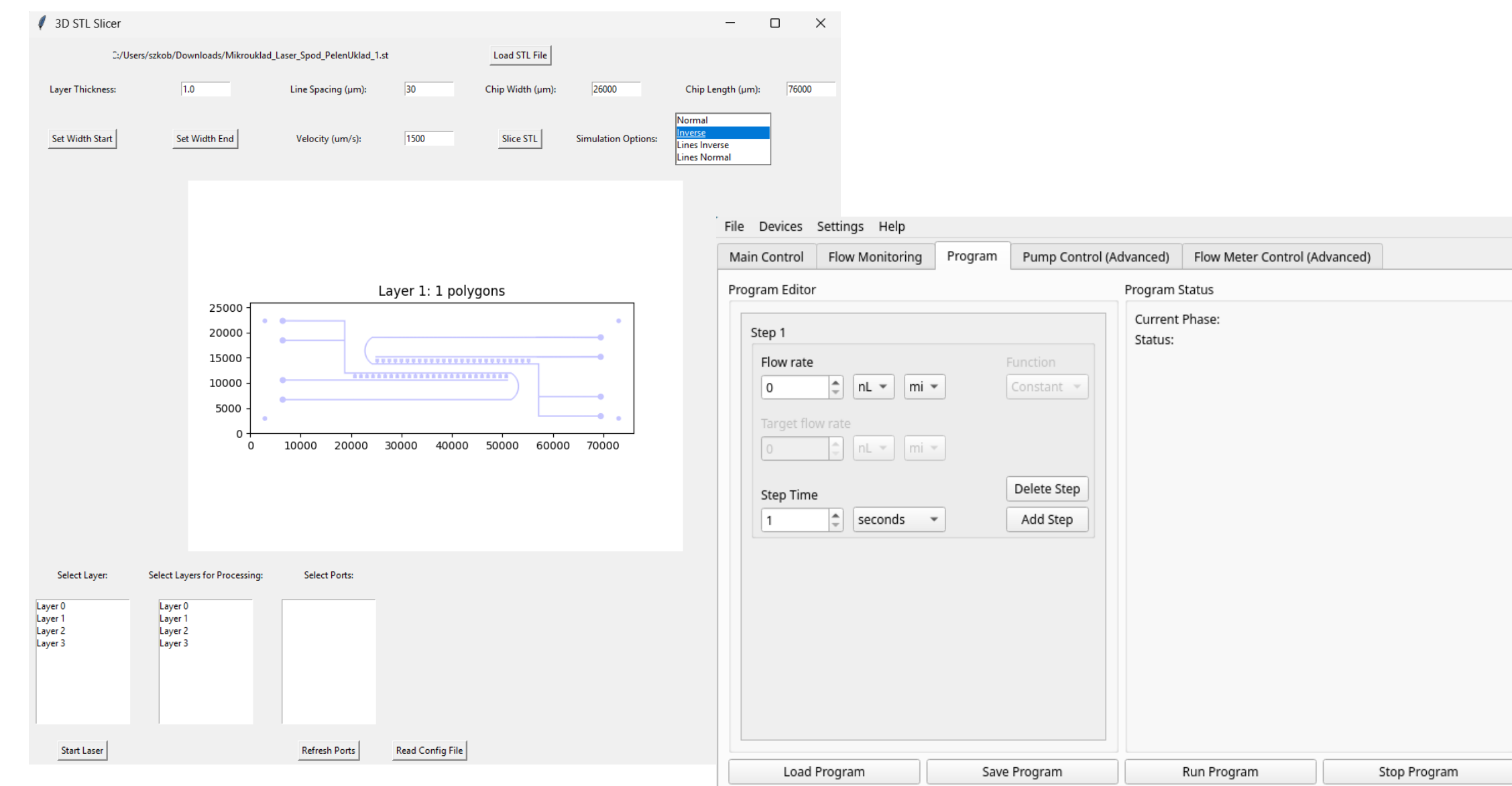
04

Zaawansowane testy

Testowanie wpływu związków chemicznych na różne linie komórkowe. Analiza reakcji komórek w mikrofluidycznych warunkach.

Osiągnięte cele

Opracowano innowacyjne mikroukłady do badań nad wpływem związków chemicznych na komórki nowotworowe. Udało się zintegrować technologię laserową z mikrofluidyką, co umożliwiło dynamiczne kontrolowanie przepływów i analizę reakcji komórek. Porównano również układy laserowe z alternatywnymi metodami produkcji, potwierdzając ich przewagę. Zrealizowane rozwiązania usprawniły prowadzenie eksperymentów i zwiększyły wiarygodność wyników.



Politechnika
Śląska



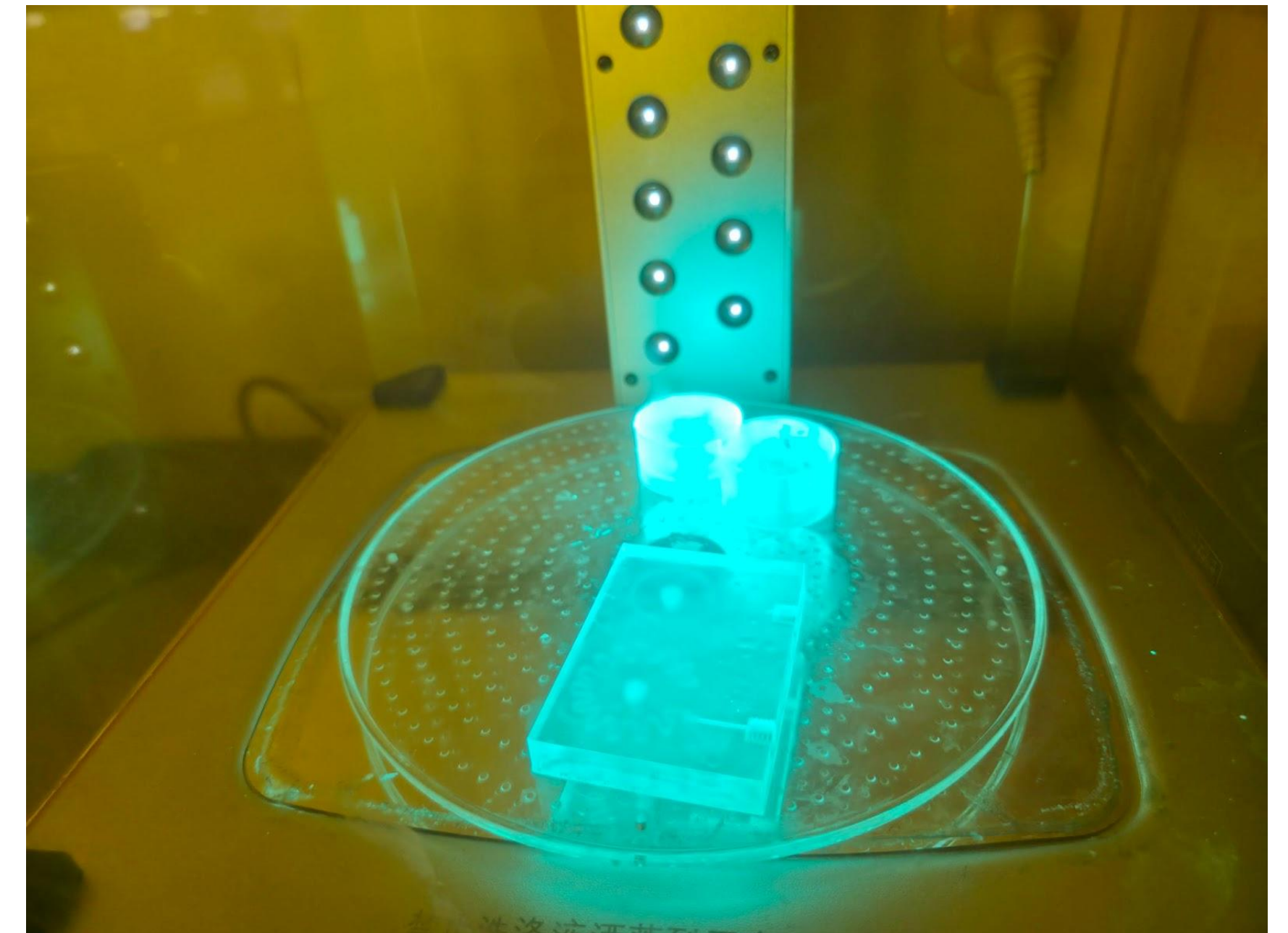
Politechniki
Śląskiej

Zastosowane metody realizacji

Do produkcji mikroukładów wykorzystano technologię laserową, pozwalającą na elastyczne projektowanie struktur. Zastosowano precyzyjne pompy strzykawkowe sprzężone z przepływomierzami, zapewniające dokładną kontrolę przepływu. Systemy sterowania i analizy danych opracowano w języku Python, wykorzystując graficzne interfejsy użytkownika. Dodatkowo przeprowadzono testy porównawcze z innymi technikami produkcji i wdrożono druk 3D do tworzenia form do odlewów PDMS.

Osiągnięte wyniki

Stworzono aplikację do projektowania i produkcji mikrostruktur laserowych oraz system kontroli przepływu płynów. Opracowane narzędzia umożliwiły prowadzenie precyzyjnych eksperymentów na komórkach nowotworowych i uzyskanie powtarzalnych wyników. Wdrożenie drukowania 3D usprawniło produkcję zaawansowanych form mikrofluidycznych. Wyniki badań zostały zaprezentowane na międzynarodowych konferencjach.



Inne informacje o projekcie

Projekt czerpał z wiedzy i doświadczenia specjalistów w zakresie mikrofluidyki, automatyki, przetwarzania obrazów oraz biologii molekularnej. Realizacja projektu była konsultowana z pracownikami Centrum Biotechnologii i Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Udział konsultantów zarówno pod względem merytorycznym oraz praktycznym okazał się bardzo przydatny. Oprócz możliwości konsultacji i wskazówek grupa otrzymała także wsparcie poprzez pomoc podczas procedur laboratoryjnych. Konsultantkami w projekcie były:

- mgr inż. Alicja Stańczak – doświadczenie w zakresie analizy danych oraz programowania.
- mgr inż. Weronika Losa – doświadczenie w pracy w laboratorium oraz prowadzeniu hodowli komórkowych.

