



# Wytwarzanie struktur metodą fotolitografii



Magdalena Szpunar

Koło Naukowe Inżynierii Materiałowej „Nanotechnik”

Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk Fizycznych, Centrum Mikroelektroniki i Nanotechnologii

## 1. Cel badań

Celem badań było wykonanie struktur metodą fotolitografii oraz analiza jakości powierzchni struktur po procesie

## 2. Materiał badawczy

Do badań wykorzystano materiały półprzewodnikowe na bazie związków II-VI szeroko stosowane między innymi w konstrukcji detektorów podczerwieni [1]. Schematyczny opis warstw próbki wyhodowanej w CMiN UR, został przedstawiony na rys.1.

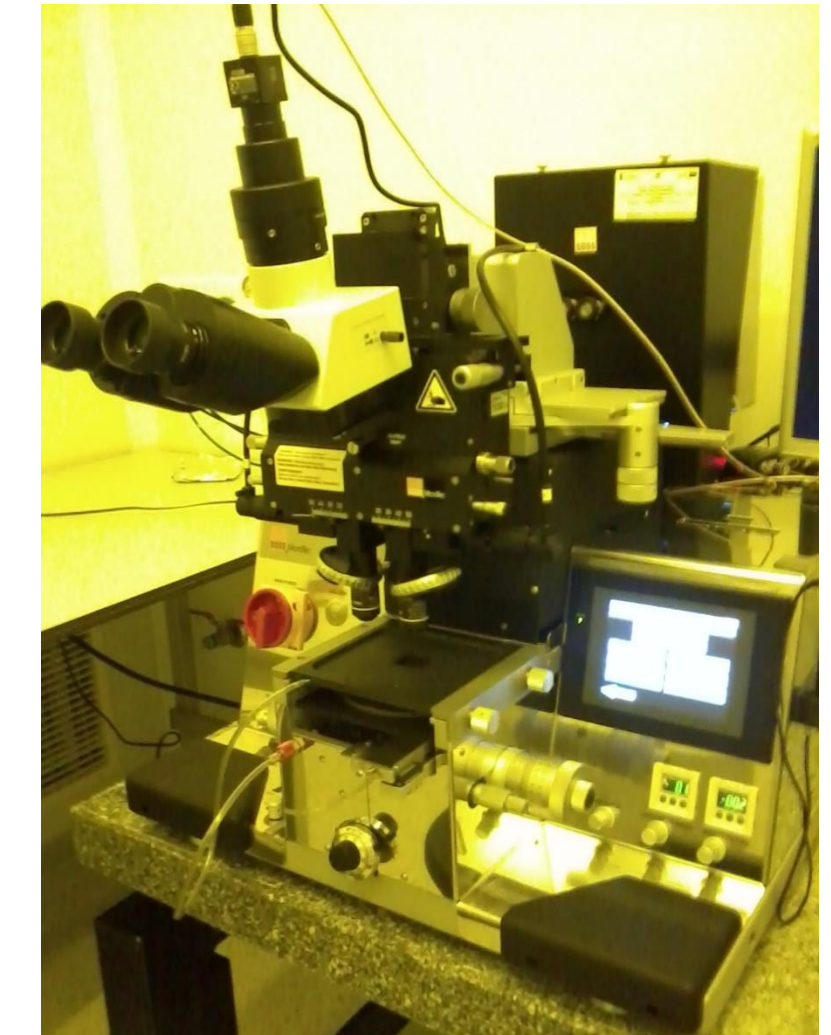
HgCdTe (100nm)

CdZnTe(3μm)

Rys.1. Próbką MCT17

## 3. Metodyka badawcza

W badaniach do wytwarzania struktur wykorzystano metodę fotolitografii, bazującą na urządzeniu Mask Aligner MJB4 (rys.2.), wraz z urządzeniami pomocniczymi: wirówką do nanoszenia rezystów oraz płytą grzewczą do wygrzewania naniesionych warstw. Do analizy jakości powierzchni oraz grubości naniesionych warstw fotoczułych wykorzystano mikroskop optyczny oraz profilometr.



Rys.2. Mask Aligner MJB4

## 4. Etapy procesy fotolitografii

- Czyszczenie powierzchni
- Naniesienie warstwy ochronnej rezystu
- Naświetlenie wzoru
- Wywołanie struktury
- Trawienie
- Ściąganie emulsji- uzyskanie wzoru końcowego

## WYTWARZANIE STRUKTUR METODĄ FOTOLITOGRAFII:

### A. Czyszczenie powierzchni

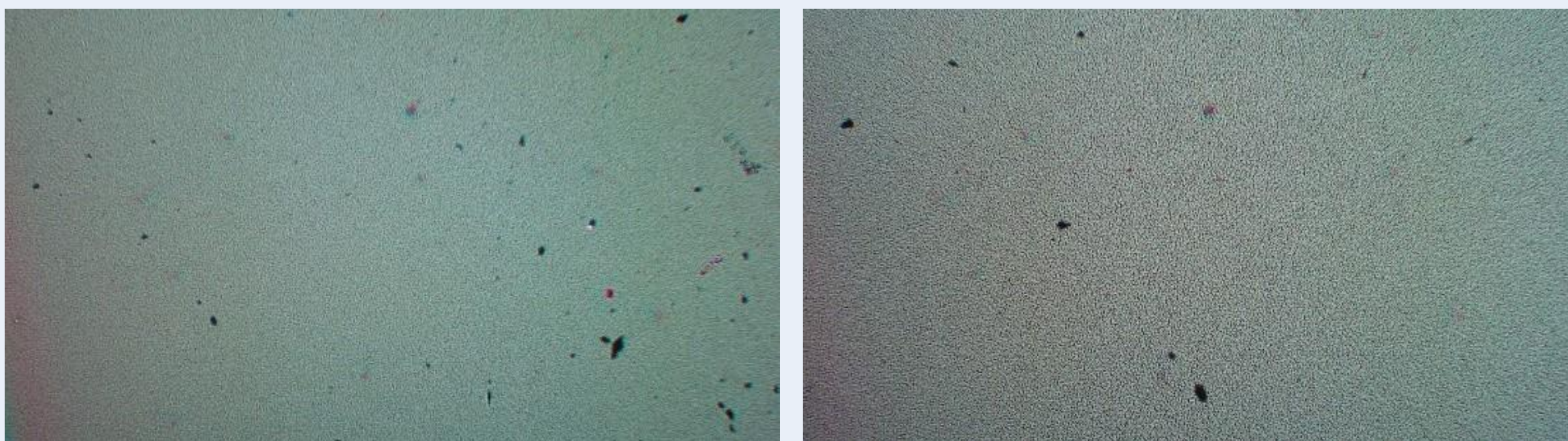
- Aceton ciepły - 3 min
- Izopropanol ciepły - 3 min
- Izopropanol zimny - 3 min

### B. Sprawdzenie powierzchni próbki HgCdTe za pomocą mikroskopu optycznego



### C. Naniesienie warstwy ochronnej rezystu na powierzchnię próbki

Nałożenie emulsji maP1210 na wirówce (3000 obrotów / 30s)



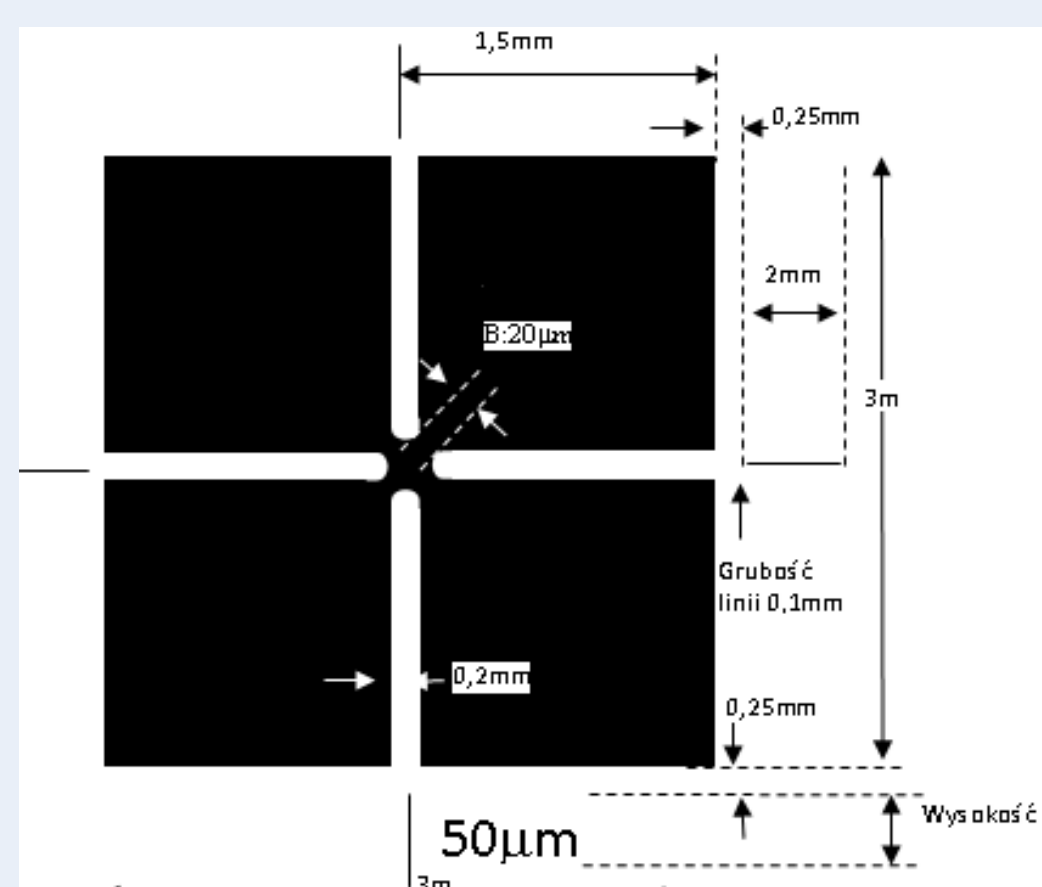
Zakładana grubość rezystu 1.2 μm

### D. Wygrzewanie naniesionej warstwy rezystu

1 min – 85°

### E. Naświetlenie wzoru za pomocą fotolitografii

Zaprojektowany wzór do naświetleń- 4 kontaktowa struktura na masce szklanej



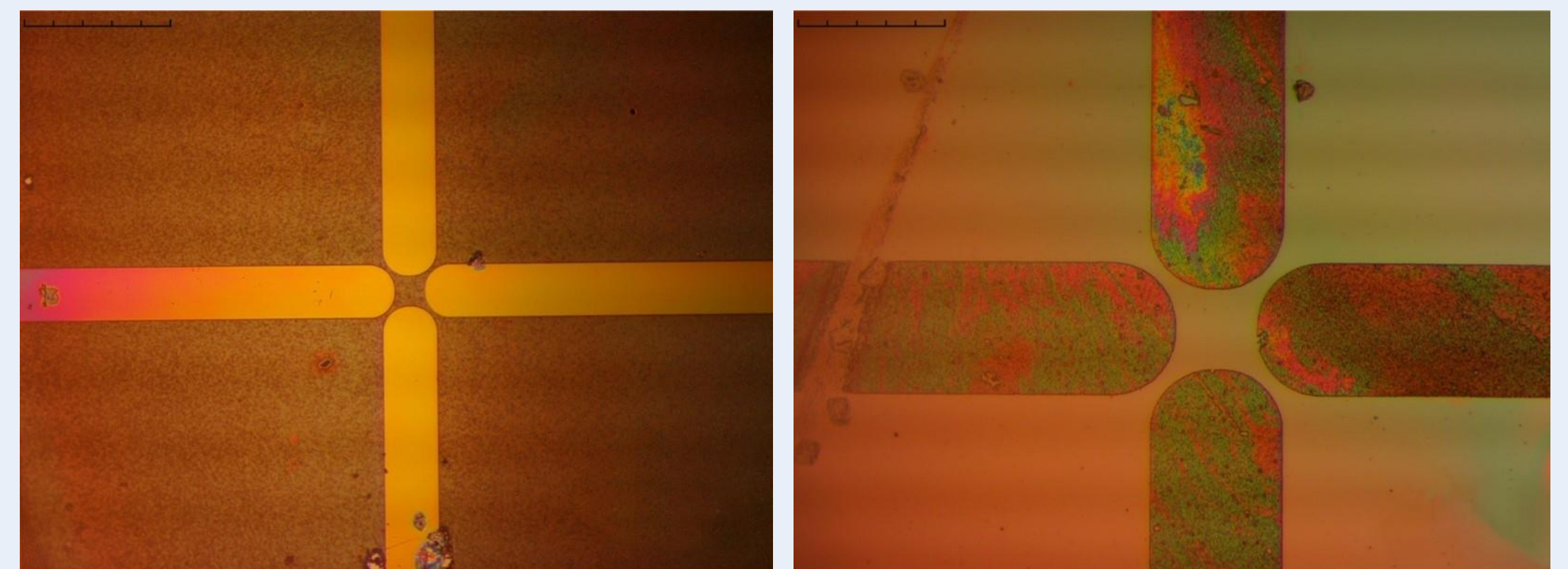
### Parametry naświetlania:

Czas naświetlania 14,4s , tryb pracy Proximity (10 μm)

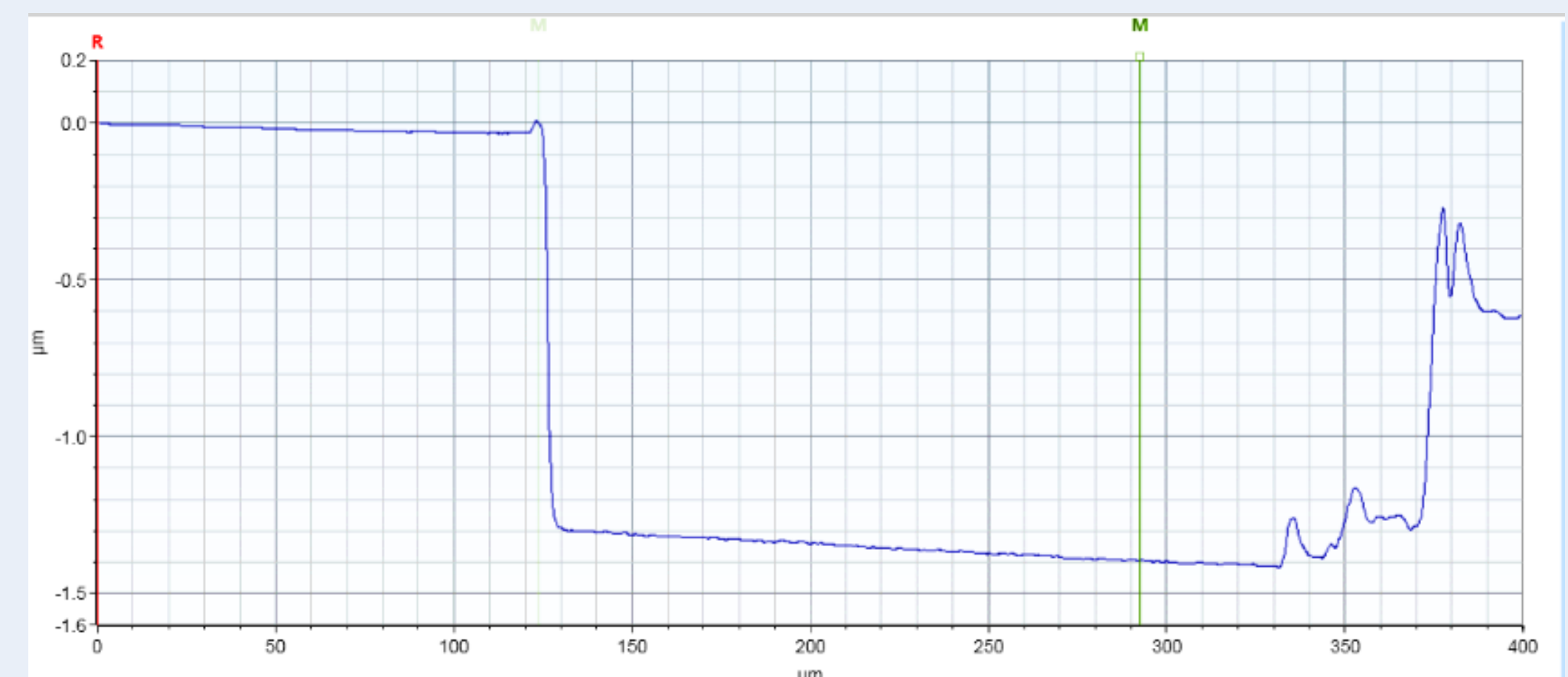
### F. Wywołanie struktury

- wywoływacz maD331 – 10s
- płukanie woda DI – 1 min

### G. Sprawdzenie jakości wykonanego wzoru za pomocą mikroskopu optycznego



### H. Sprawdzenie grubości rezystu za pomocą profilometru



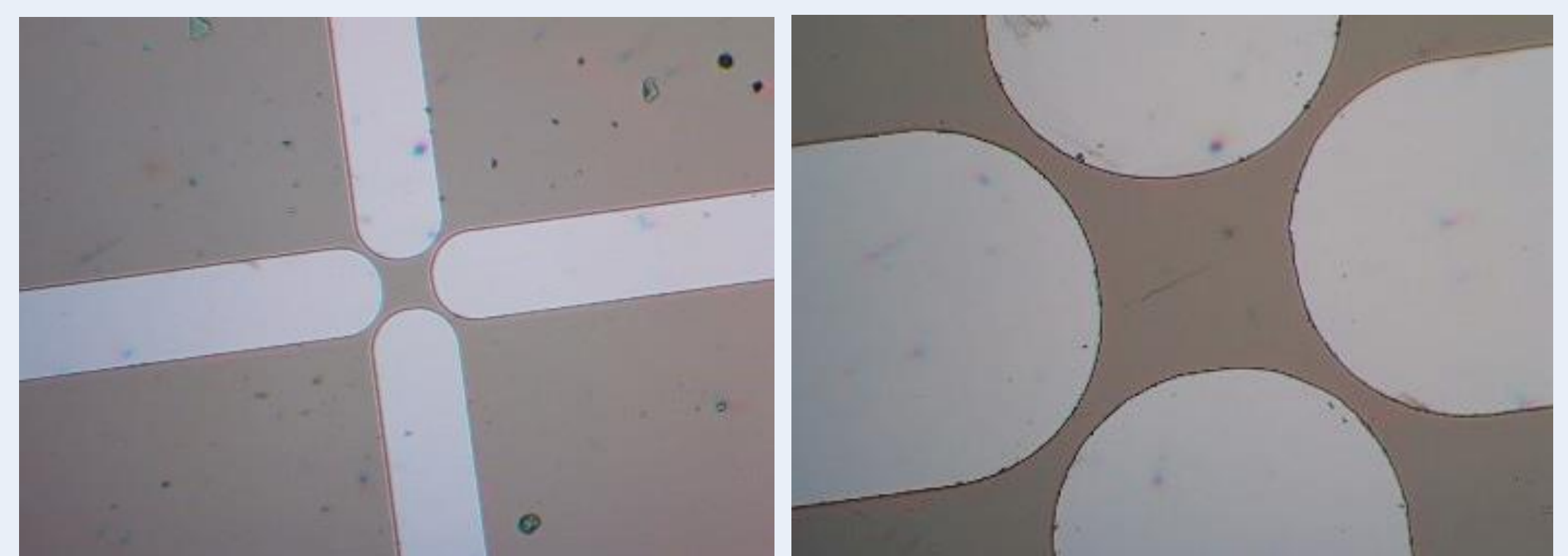
Uzyskana grubość rezystu 1.39 μm

### I. Trawienie struktury

Roztwór bromu z glikolem etylenowym (40 mL glikolu, 20 μL bromu), następnie płukanie w wodzie DI i suszenie próbki

### J. Ściąganie emulsji - uzyskanie wzoru końcowego - próbkę zanurzono w acetonie

### K. WYKONANA STRUKTURA



## WNIOSKI

Celem badań było opracowanie metody wytwarzania struktur z materiałów półprzewodnikowych HgCdTe przy użyciu fotolitografii. Wykonano zdefiniowaną na masce szklanej 4- kontaktową strukturę o wysokiej rozdzielczości. Analiza jakości wykonanych struktur została sprawdzana za pomocą mikroskopu optycznego oraz profilometru , co potwierdziło precyzyjne odwzorowanie wzoru na powierzchni. Opracowana procedura może być wykorzystana do konstrukcji fotodetektorów [2] .

## LITERATURA

1. W. Gawron, A. Rogalski, Detektory podczerwieni z supersieci II rodzaju układu InAs/GaInSb, Biuletyn WAT, vol. LVIII, nr 4, 2009
2. J. Piotrowski, A. Piotrowski, „Room temperature IR photodetectors”, in Mercury Cadmium Telluride. Growth, Properties and Applications, edited by P. Capper and J. Garland, pp. 513-537, Wiley, West Sussex 2011