



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



**Politechnika
Śląska**

KULECZKA DO KULECZKI

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

Poczuj pociąg do kolei

Projekt realizowany z Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020,
umowa nr POWR.03.01.00-00-T070/18-00

Dofinansowanie projektu z UE:

110 364,66 PLN





A U T O R P R E Z E N T A C J I

Dr hab. inż. Krzysztof Labisz, prof. PŚ

materiały inżynierskie dla kolejnictwa

Mikroskopia elektronowa transmisyjna

Laserowa obróbka powierzchni

Krzysztof.labisz@polsl.pl

Ornitologia, falerystyka



https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjOgtjVo77kAhVNXMAKHekrApoQMwhsKBswGw&url=https%3A%2F%2Fcommons.wikimedia.org%2Fwiki%2FFile%3AAll_aboard_the_Christmas_Train.jpg&psig=AOvVaw0INiEx51dnjdnzG5MKgC05&ust=1567930836896963&ictx=3&uact=3



<https://www.google.pl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwi4yvP2or7kAhVZh1wKHSENA4YQMwhIKAQwBA&url=https%3A%2F%2Fpixnio.com%2Fpl%2Fpojazdy%2Fpociagi-autobusy%2Flokomotywa-pociag-kolej-dworzec-kolejowy-pojazdu&psig=AOvVaw2uga0s46S6Y6LZn-WigqEM&ust=1567930638367869&ictx=3&uact=3>

Transmisyjny mikroskop elektronowy

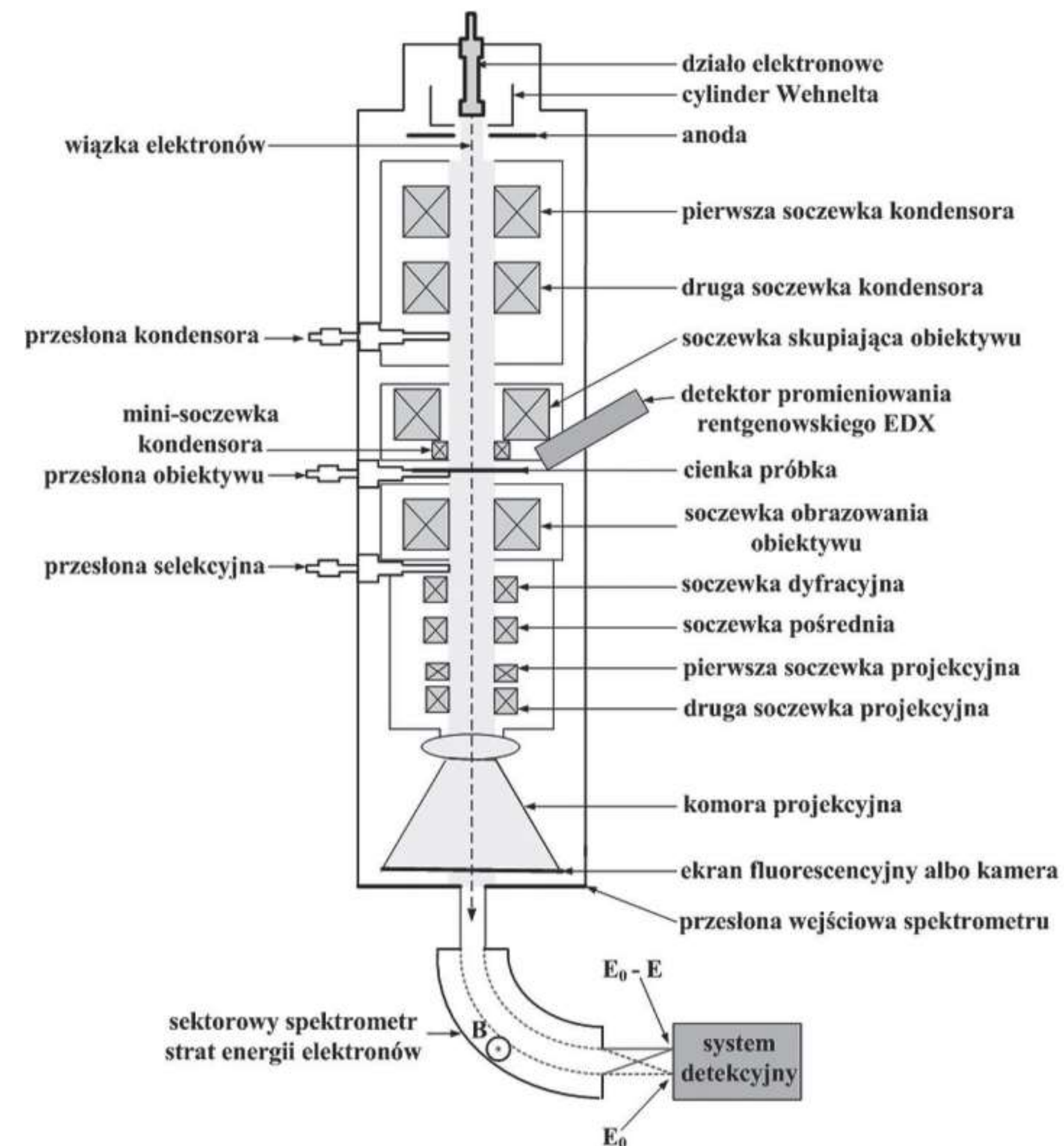
Transmisyjny mikroskop elektronowy to przyrząd do prześwietlania próbki za pomocą odpowiednio uformowanej wiązki elektronów.



Budowa mikroskopu transmisyjnego:

Do podstawowych elementów budowy mikroskopu transmisyjnego należą:

- Kolumna
- Urządzenie do wytwarzania i formowania wiązki elektronów
- Ekran
- Próbka
- Urządzenie rejestrujące obraz



Przygotowanie próbki do badań:

Wykonanie tak cienkich próbek wymaga zastosowania odpowiednich przyrządów i techniki.

Preparaty do badań, w zależności od sposobu przygotowania możemy podzielić na 2 rodzaje:

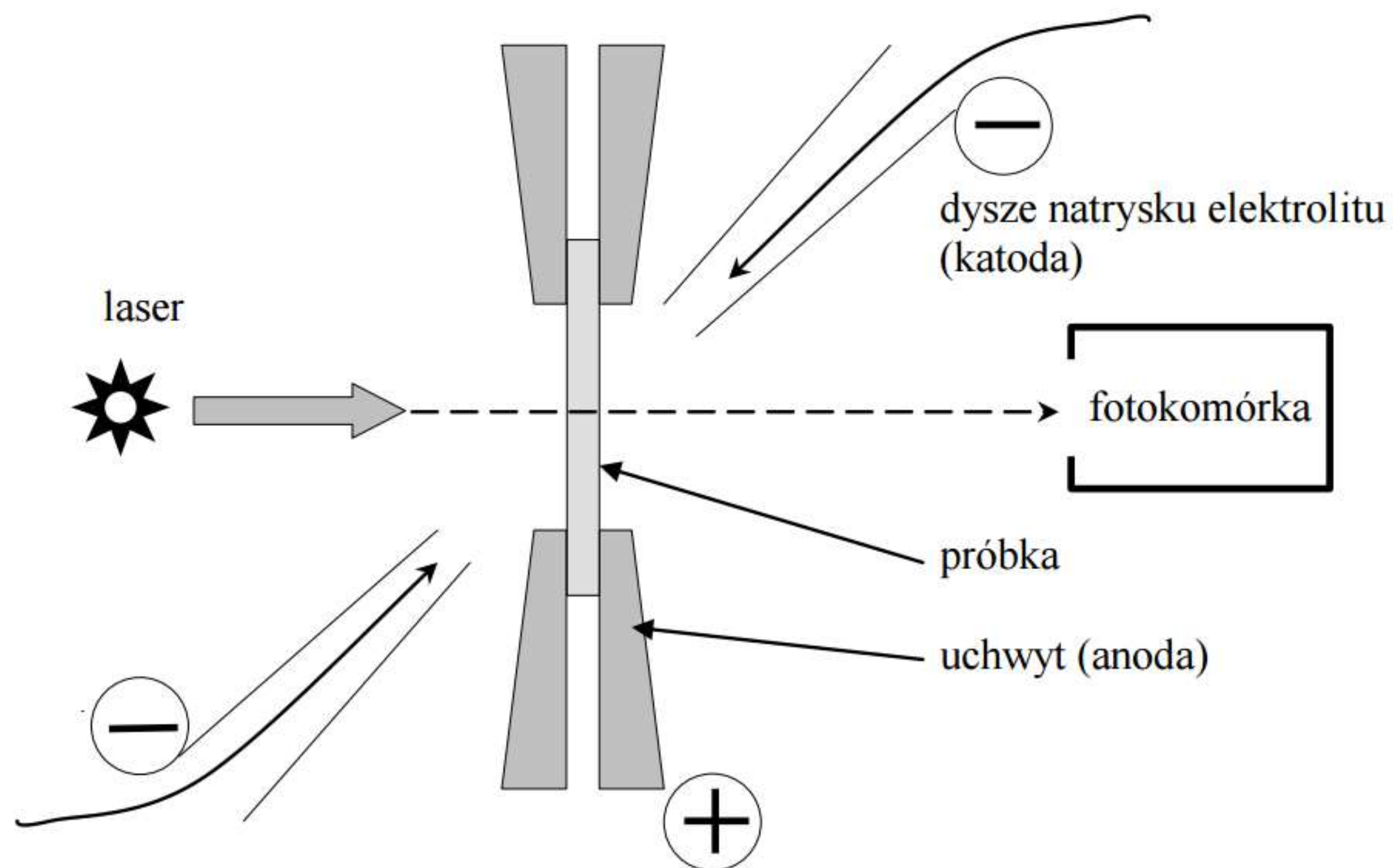
- a. cienkie folie
- b. repliki



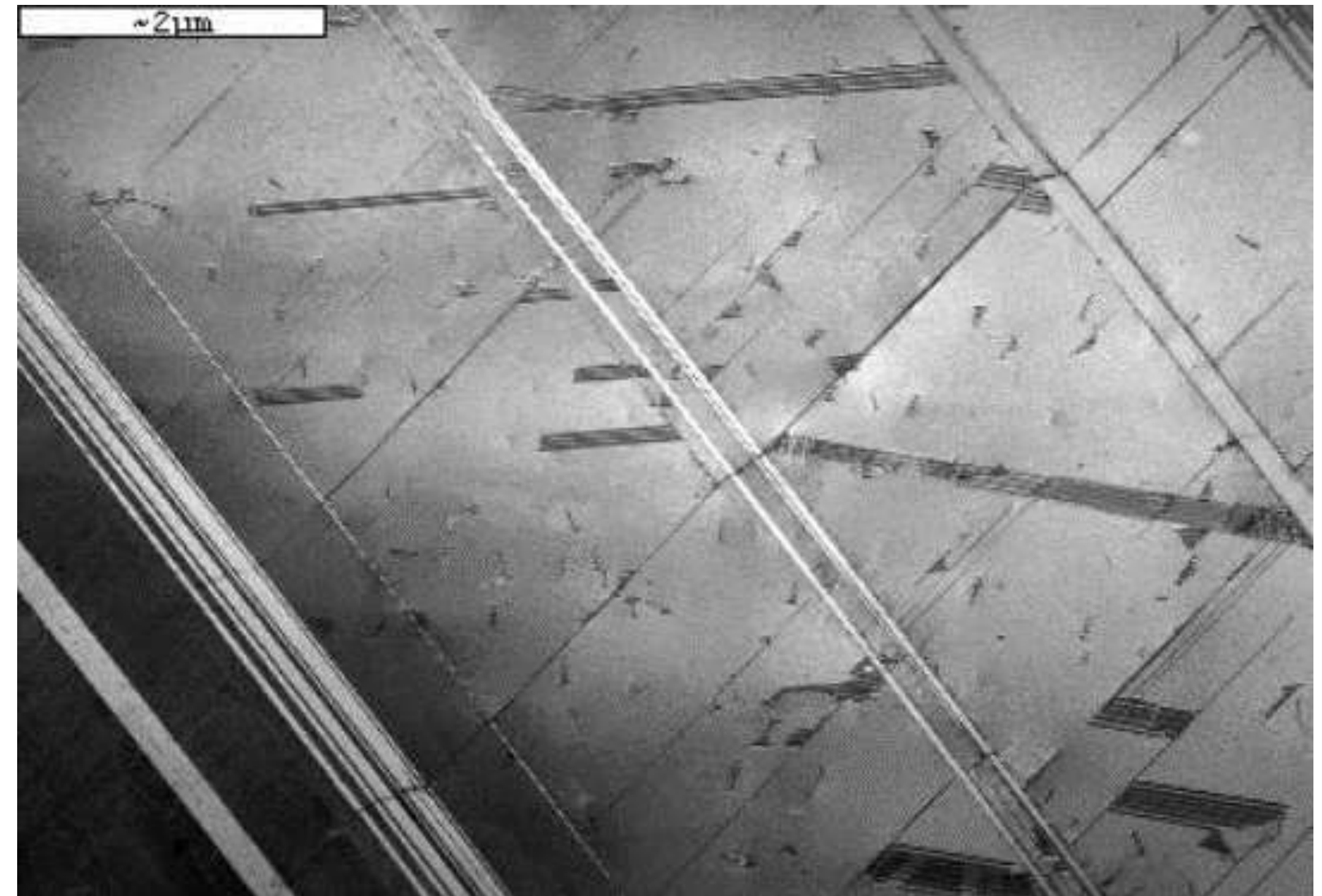
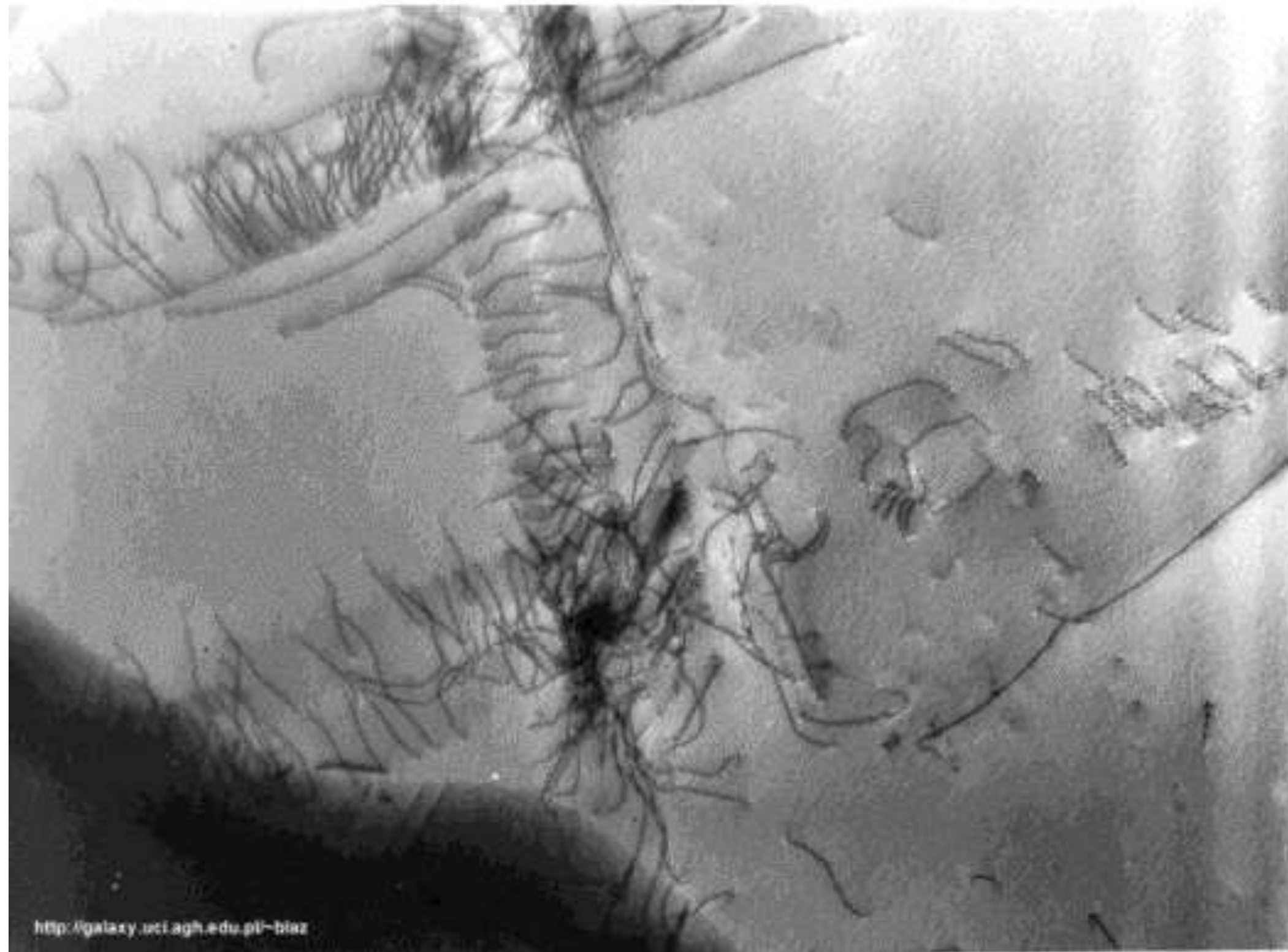
Cienkie folie

Cienkie folie to preparaty tak cienkie, żeby można było je prześwietlić wiązką elektronową.

Przygotowanie cienkiej folii wymaga najpierw wycięcia płytki z badanego materiału o grubości ok. 1 mm, a następnie mechanicznemu ścieraniu do 0,03-0,1 nm. W tym etapie łatwo przegrzać i uszkodzić próbkę. Odpowiednio niską grubość osiąga się przy użyciu elektropolerki. (schemat działania na rys.)



Przykłady obserwacji struktur cienkich folii:



Przykłady obserwacji replik:

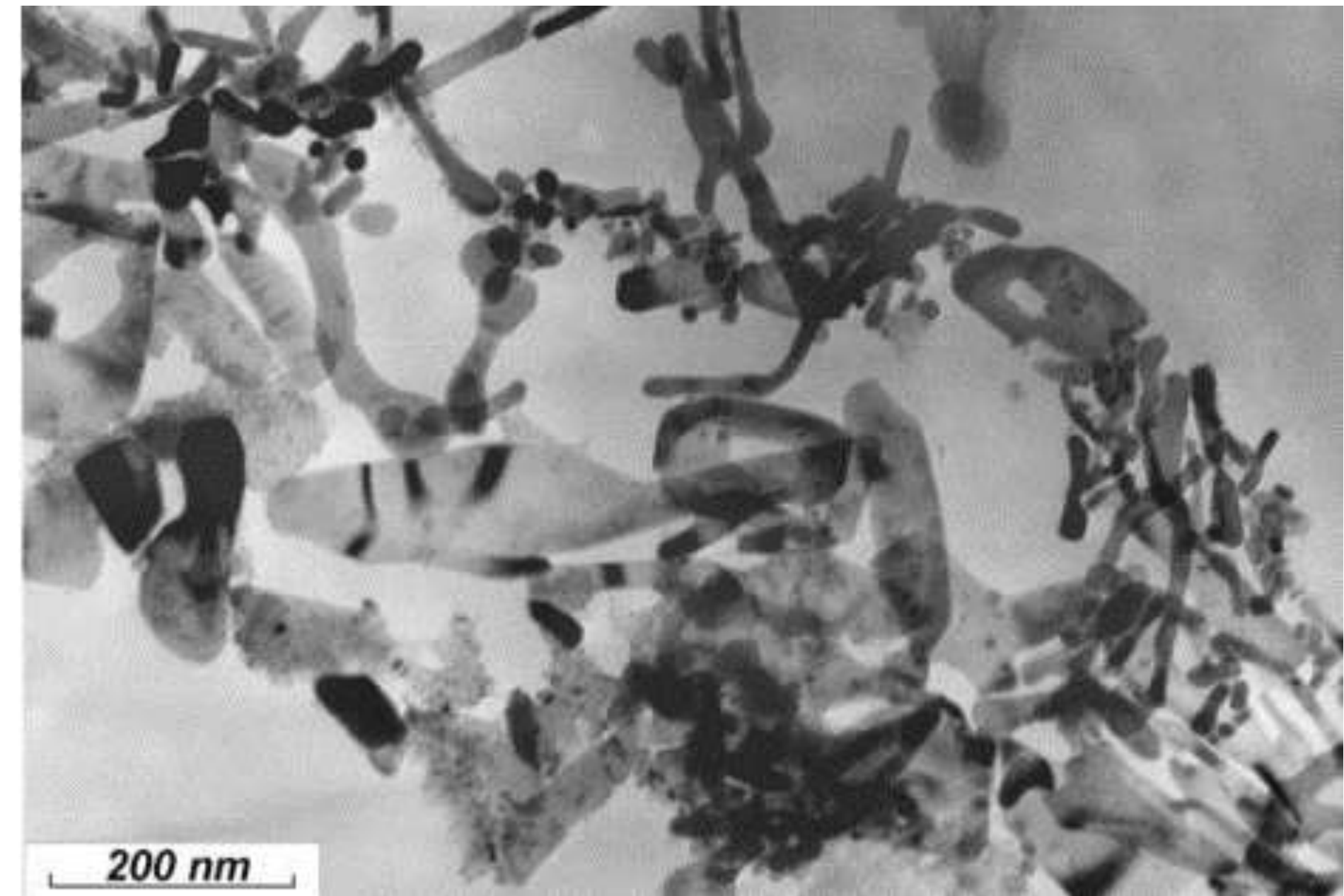


Fundusze Europejskie.
Wiedza. Edukacja. Rozwój.



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Trudności w badaniach na transmisyjnym mikroskopie elektronowym.

Największą trudnością w procesie badań metalograficznych jest przygotowanie odpowiednio spreparowanych próbek. Z uwagi na ich niską wymaganą grubość oraz odpowiednio przygotowaną powierzchnię i płaskość.

Szlifowanie wstępne zainkludowanej próbki:

Wstępne szlifowanie próbki stwarza problemy związane z powierzchnią próbki.

Często prawidłowa powierzchnia próbki nie zostaje osiągnięta i konieczne jest przygotowanie kolejnego preparatu.

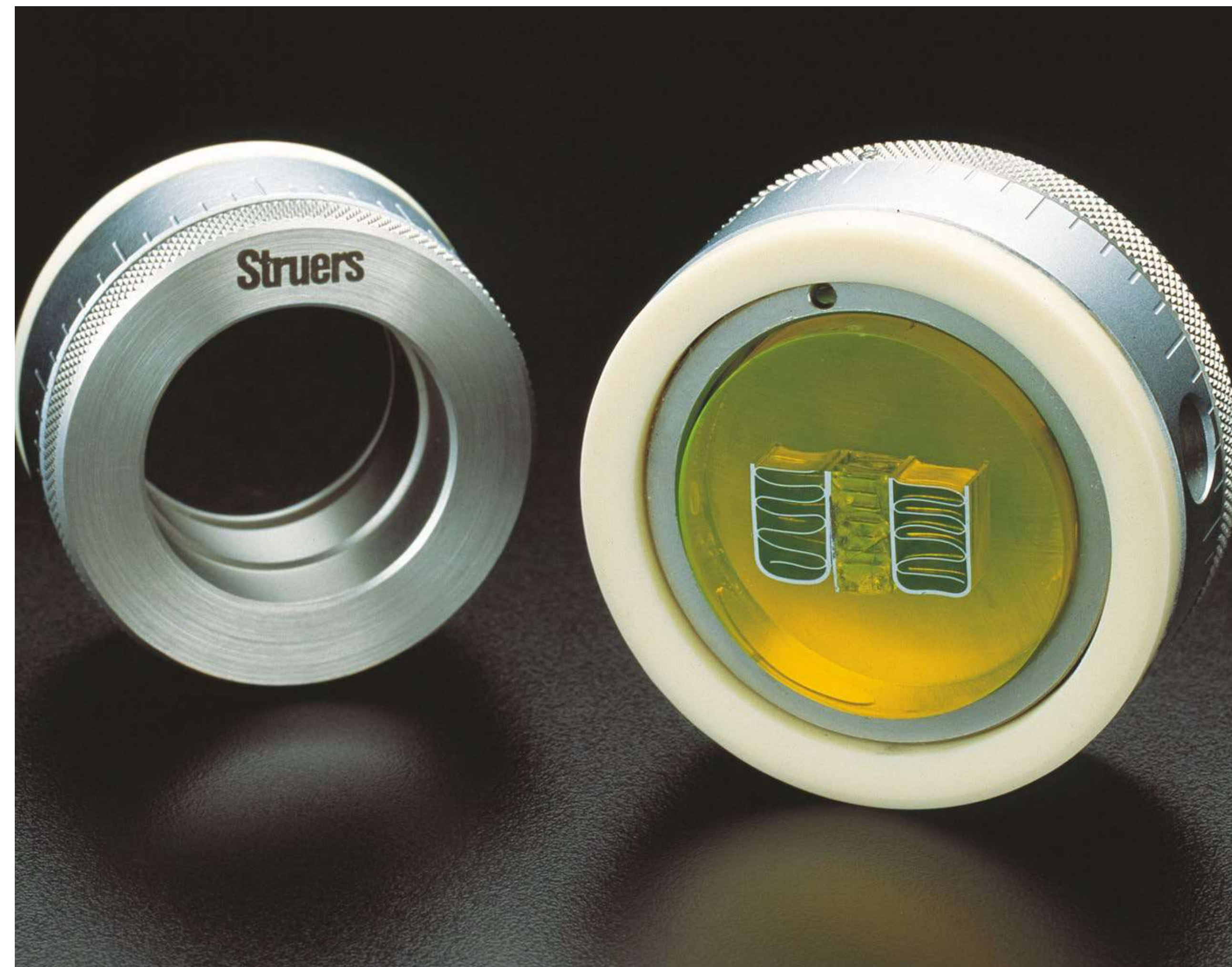
Najistotniejszą cechą zeszlifowanej próbki jest równoległość jej powierzchni.



Uchwyt do szlifowania próbki AccuStop.

W celu ułatwienia szlifowania próbek można zastosować nowoczesne oprzyrządowanie, jak np. specjalny uchwyt AccuStop firmy Struers.

Urządzenie pozwala na lepszą kontrolę powierzchni próbki oraz wymusza prawidłowy kąt i powierzchnie szlifowania.



Zasada działania.

Uchwyt zbudowany jest w oparciu o system w którym preparat zamocowany jest w uchwycie poprzez śruby i gumową uszczelkę.

Uchwyt zabezpiecza przez zbyt dużym wychyleniem próbki podczas szlifowania zapewniając w ten sposób równoległość powierzchni.

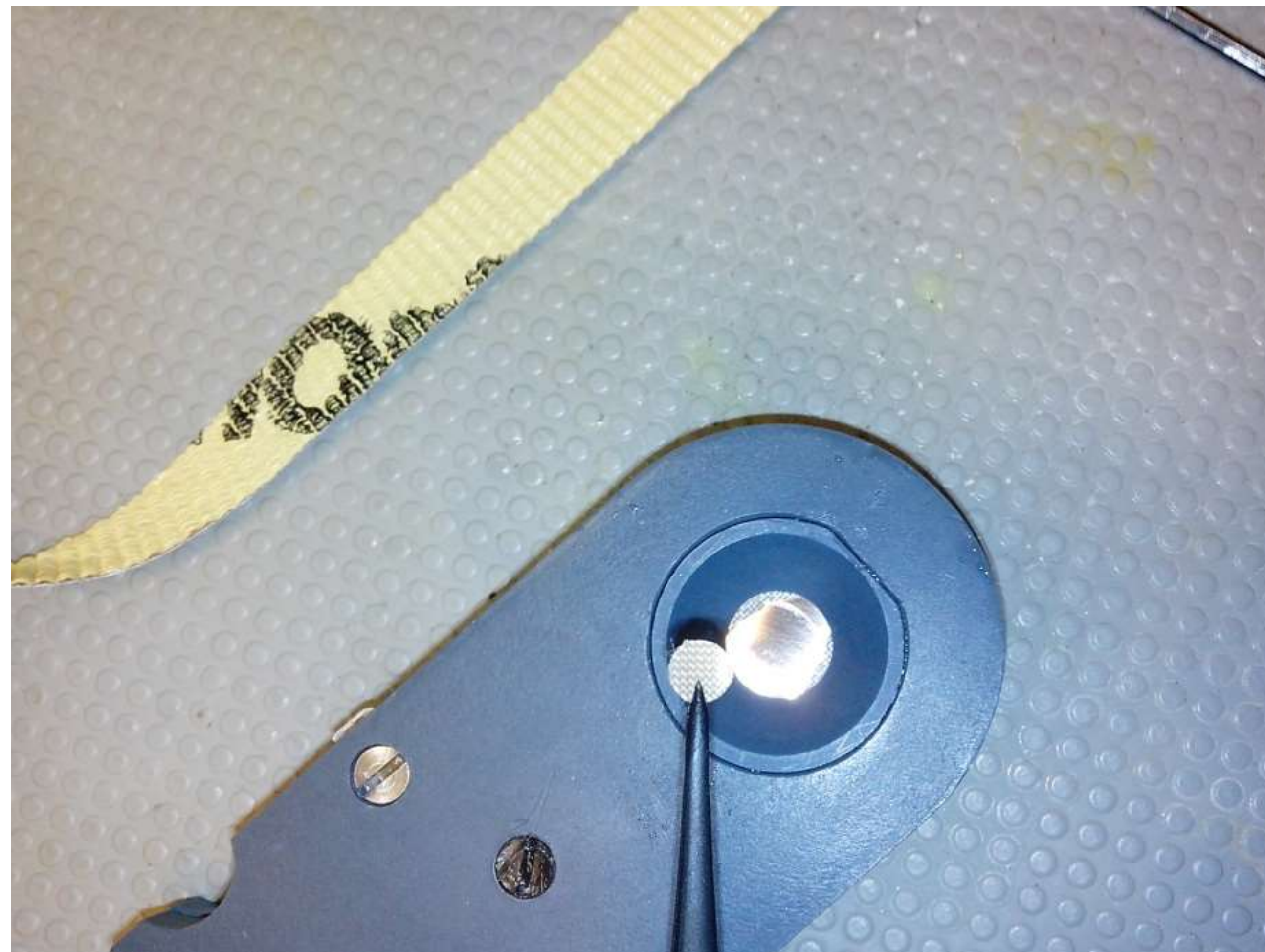


Śnieniarka próbek do oceny TEM – TenuPol-5



Elektrochemiczne wycinanie i wstępne ścienianie próbek

Po wstępnym szlifowaniu
zainkludowanej próbki należy w
drugim kroku ścieńczyć ją do grubości
0,1 do 0,3 mm

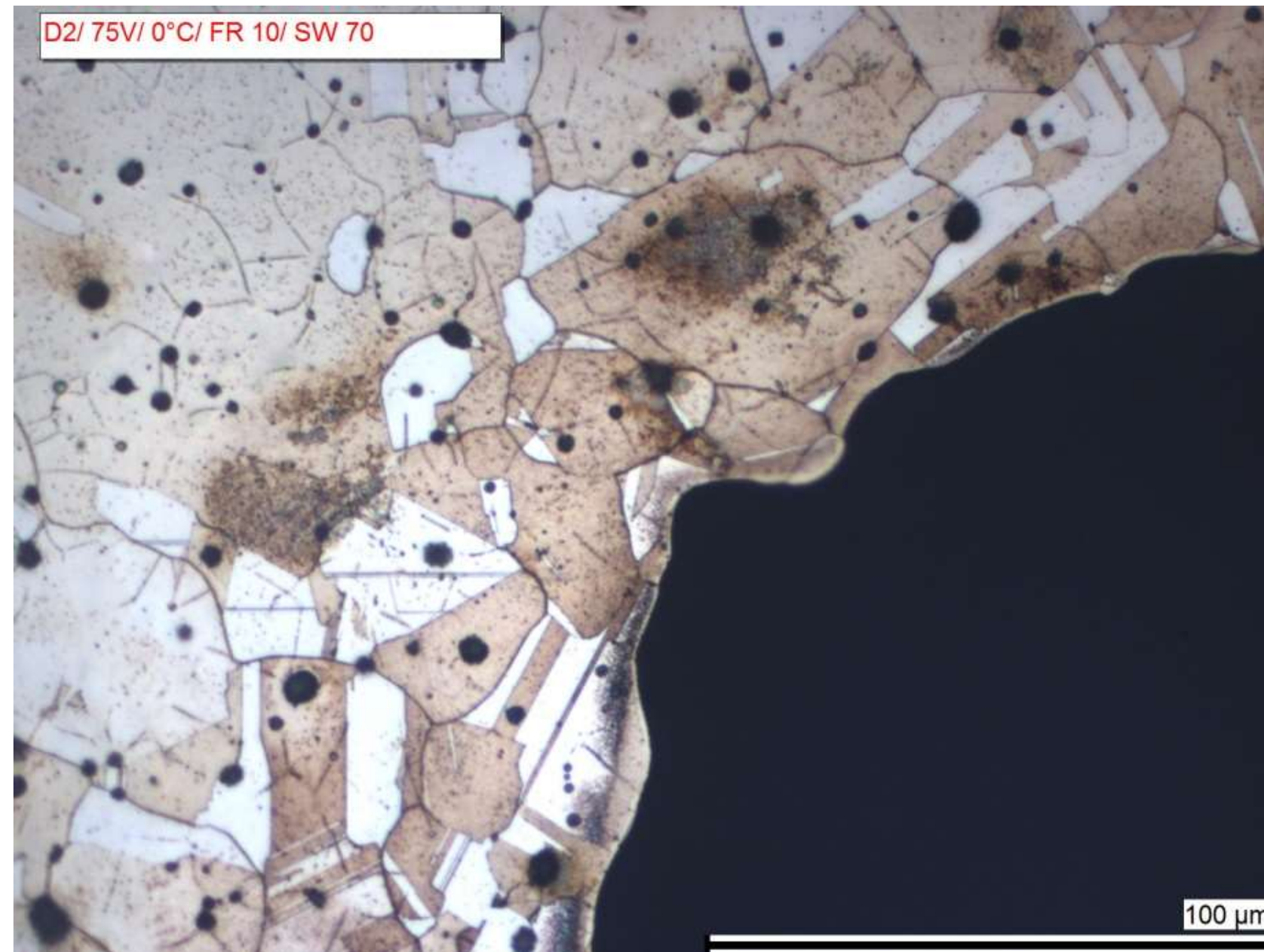


Próbki wynikowe:

Trzecim krokiem jest
ściananie próbki do
uzyskania perforacji , czyli
otworu w centrum próbki.



Scieniona próbka do poziomego bezproblemowego przenikania elektronów.



“

Źródła :

1. <http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~blaz/wyklady/pliki/mikroskopia.pdf>”
2. <http://www.struers.com/>
3. Materiały promocyjne firmy STRUERS.

” Poczuć pociąg do
kolei.
”

KONTAKT

Biuro projektu:
Katowice,
Ul. Krasińskiego 8,
p.206 lub 115



Telefon:

+48 32 603 40 26

+48 32 603 41 08



E-mail:

lukasz.wierzbiński@polsl.pl

renata.rajkiewicz@polsl.pl



Strona www:

www.ktk.polsl.pl