

Koło Naukowe Mikrosystemów ONYKS

## **Eksperyment naukowy - Budowa urządzenia do napyłania magnetronowego (Physical Vapour Deposition) przez studentów PW**

Projekt zgłoszony do Małej Puli 2020 na Projekty Naukowe

Koło Naukowe Mikrosystemów ONYKS jest studencką organizacją działającą od 2004 roku.

Przez wiele lat brało udział w wielu festiwalach nauki, gdzie promowało swoje projekty oraz Politechnikę Warszawską, promując naukę wśród młodych ludzi. Nieodłącznym wydarzeniem każdego roku jest Festiwal Nauki w Jabłonnie cieszący się zawsze dużym zainteresowaniem.

Tegoroczna chęć udziału w Małej Puli zmotywowana jest stworzeniem projektu, który znalazłby zastosowanie jako narzędzie przy tworzeniu projektów przez członków koła oraz przyciągałby uwagę widzów poprzez zachodzące w nim wizualnie spektakularne zjawiska fizyczne.

Celem projektu jest budowa aparatury do fizycznego nanoszenia cienkich powłok materiału na powierzchnię zadanego obiektu docelowego. Taki proces technologiczny ma zastosowanie w wielu branżach, zazwyczaj w celu aby zwiększyć twardość, odporność na ścieranie, bądź utlenianie. Zaletą tego procesu jest możliwość uzyskania wysokiej jakości otrzymanej powierzchni.

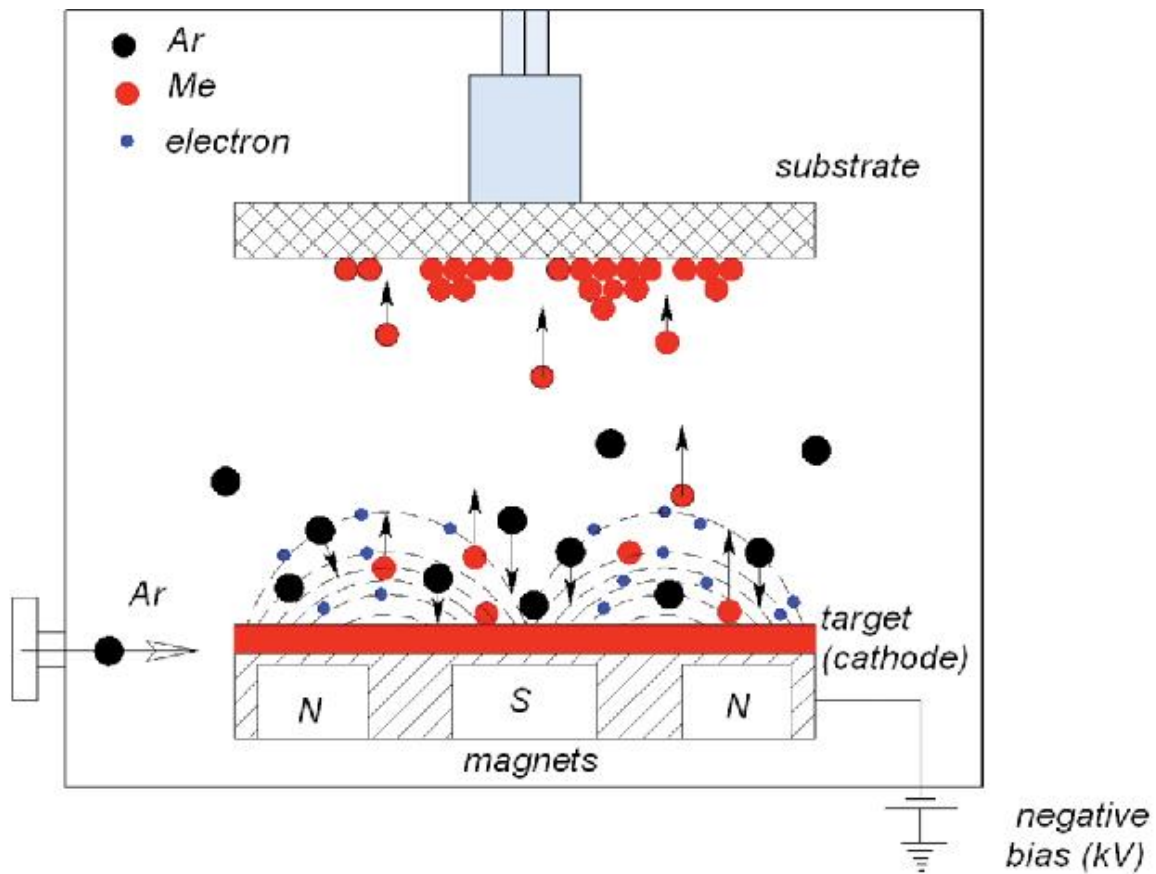
W dziedzinie elektroniki stosowany jest również do domieszkowania (najczęściej podłoża krzemowego), aby zmienić właściwości przewodnictwa.

Proces ten odbywa się w wysokiej próżni poprzez naporowywanie materiału bądź jego napyłanie przy asyście plazmy.

Pierwsza z metod wymaga rozgrzania materiału źródłowego do temperatury, w której przechodzi on do stanu gazowego. Umożliwia to wyparowanym cząstkom przemieszczanie się w próżni i w efekcie osadzenie się na powierzchni docelowej, na której się zastygając tworzy powłokę.

Druga metoda polega na emisji cząstek materiału źródłowego poprzez bombardowanie jego powierzchni jonami gazu, które są rozpędzane przy pomocy wysokiego napięcia. Wyrzucane cząstki materiału mogą swobodnie przemieszczać się w przestrzeni, zazwyczaj nie zderzając się z innymi cząstkami gazu dzięki uzyskaniu wysokiej próżni. Najczęściej stosowanym gazem w komorze jest

argon ze względu na jego bardzo małą reaktywność, czyli praktycznie nie wchodzi w reakcje chemiczne z innymi pierwiastkami. Metoda ta cechuje się tym, że potrafi często przenosić związki chemiczne bez ich zmiany np. stopy metali.

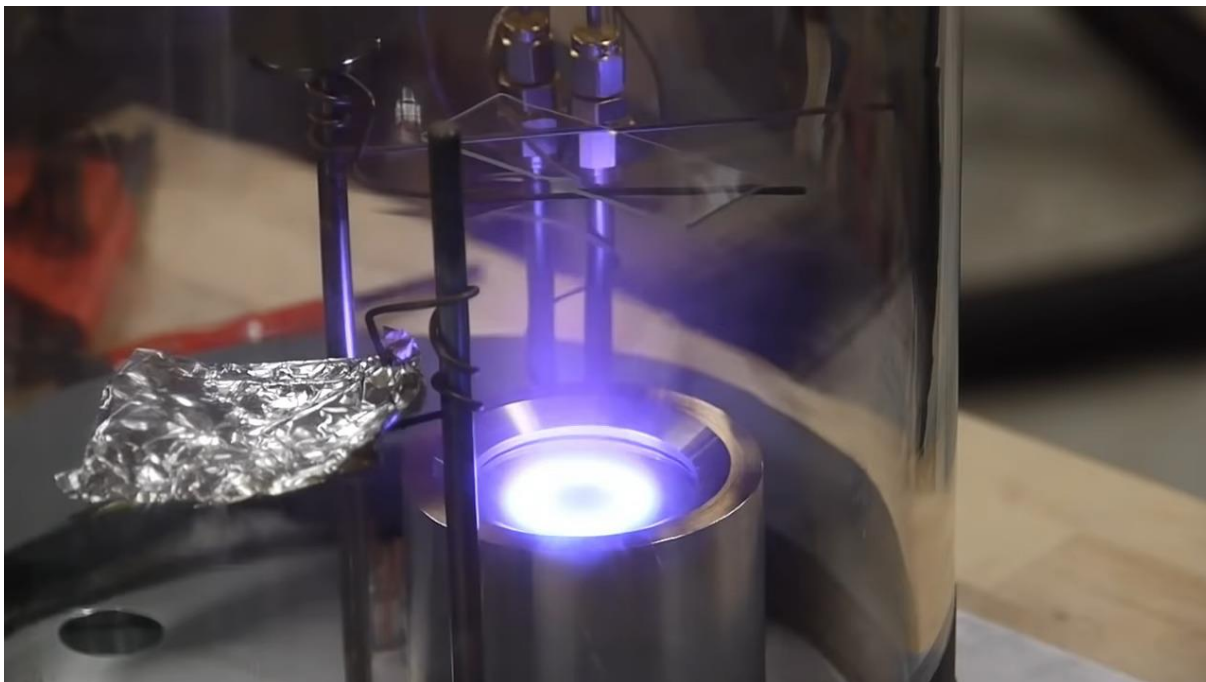


Rysunek 1. Schemat ideowy procesu napyłania magnetronowego.

Projektowane przez nas urządzenie będzie prototypem, który posłuży do wykonywania ścieżek elektrycznych na powierzchniach trudnych do pokrycia, czy też posiadających nietypową geometrię. Dodatkowo zastosowanie różnych materiałów umożliwi uzyskanie wielowarstwowych „nadruków”. Koszt takich usług na zewnątrz przekraczałby fundusze naszego Koła.

Planowane materiały do osadzania to przede wszystkim miedź, ale w przyszłości również inne metale jak złoto, tytan lub odmiany węgla takie jak grafit czy grafen.

Ponadto możliwość testowania różnych metod nanoszenia materiałów umożliwi rozbudowę urządzenia i ulepszanie stosowanych procesów technologicznych oraz stosowanie nowych np. oczyszczanie powierzchni rozprężonymi jonami gazu.



*Rysunek 2. Przykładowe urządzenie do napyłania z użyciem plazmy.*

Projekt realizowany będzie przez członków koła oraz kandydatów, którzy będą mogli rozwinąć umiejętności manualne oraz współpracy w grupie. Uczestnicy projektu są studentami bądź absolwentami różnych wydziałów, dzięki czemu będą mogli wymieniać między sobą nabyte doświadczenia oraz wiedzę, a pracy zostanie nadany dynamizm.

#### Źródła:

Rysunek 1. „Magnetron-sputtered Ag surfaces. New evidence for the nature of the ag ions intervening in bacterial inactivation.” M. I. Mejía, Gloria Restrepo, J. Márquez Marín, Rosendo Sanjinés, César Pulgarin, E. Mielczarski, J. A. Mielczarski, John Kiwi  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Magnetron-sputtered-Ag-surfaces.-New-evidence-for-Mej%C4%B1%CC%81a-Restrepo/f233f7616565e5acb82f528cd3a10fc41072925a>

Rysunek 2. Kadr filmu „Intro to sputtering (process to create clear, conductive coatings)”  
[https://www.youtube.com/watch?v=9OEz\\_e9C4KM](https://www.youtube.com/watch?v=9OEz_e9C4KM)