



Metoda wytwarzania nanostrukturalnych warstw Pd-C

E.Czerwosz, E.Kowalska J.Radomska, H.Wronka

Instytut Tele- i Radiotechniczny, ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa

WPROWADZENIE

Nanostrukturalne warstwy palladowo-węglowe (Pd-C) zawierające nanokrystaliny Pd wbudowane w matrycę węglową o wysokorozwiniętej powierzchni właściwej mogą być wykorzystane w wielu aplikacjach np. w katalizie, jako warstwy aktywne w sensorach wodoru lub węglowodorów, jako warstwy magazynujące wodór, mogą stanowić elektrody w bateriach czy ogniwach paliwowych.

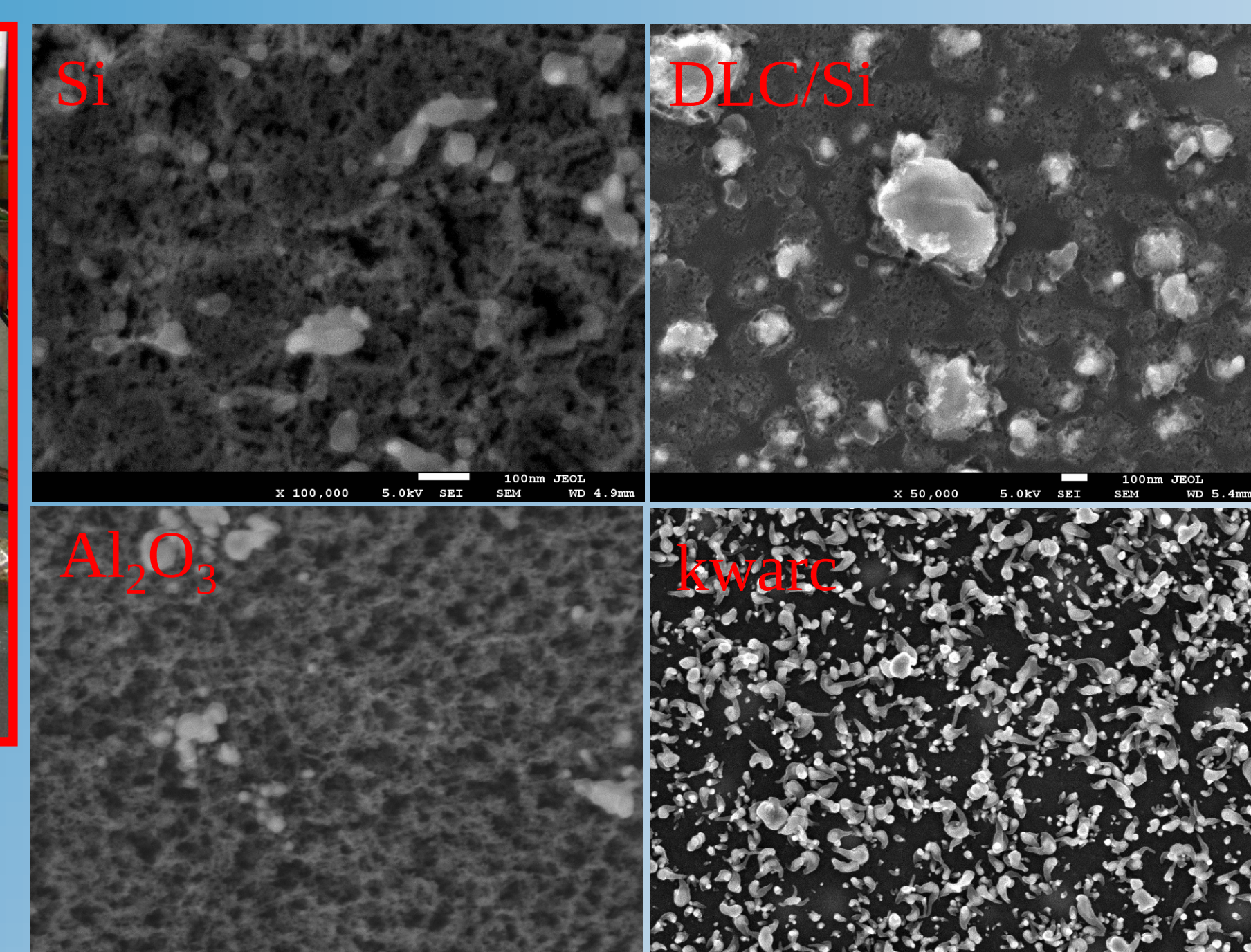
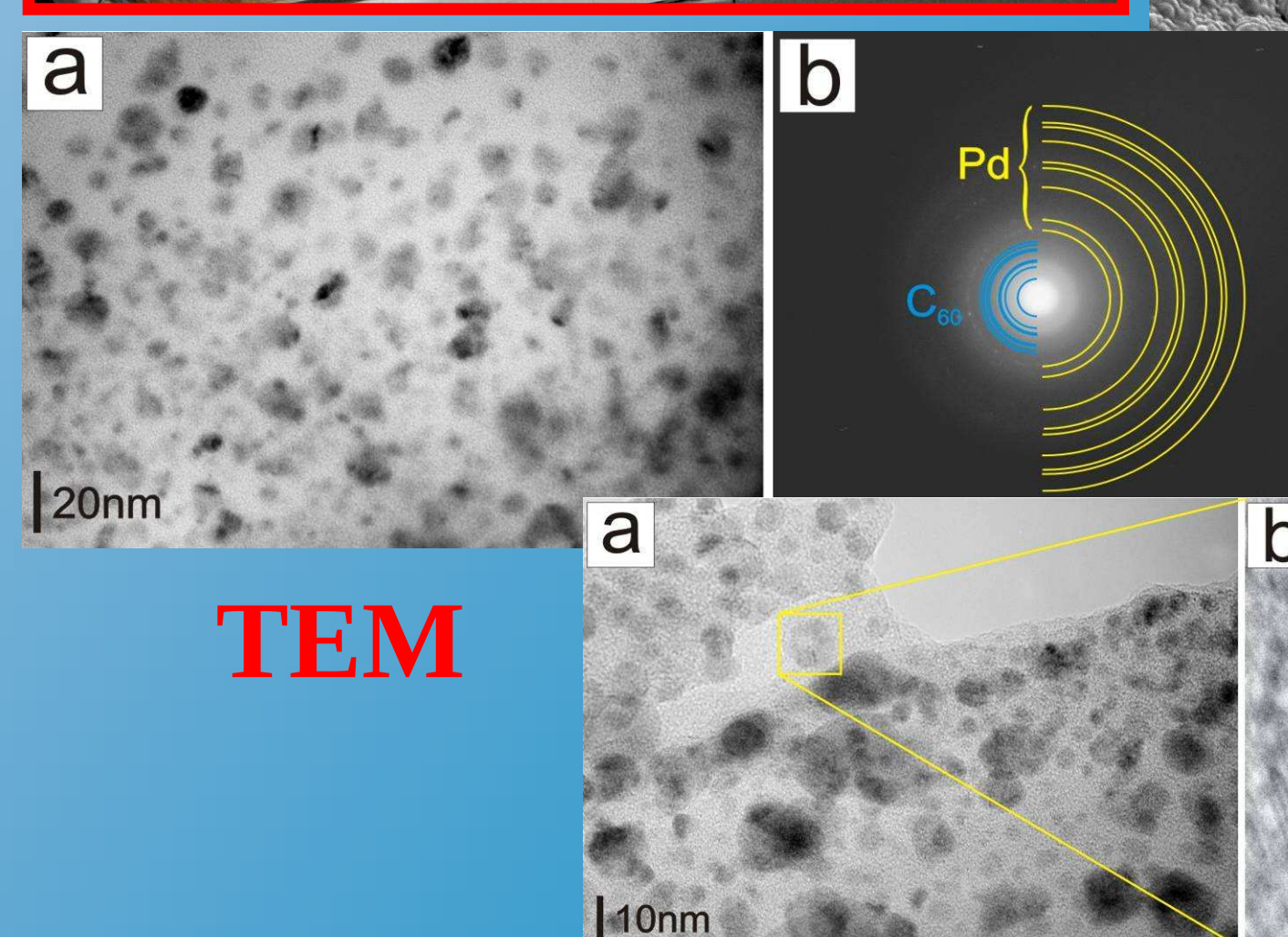
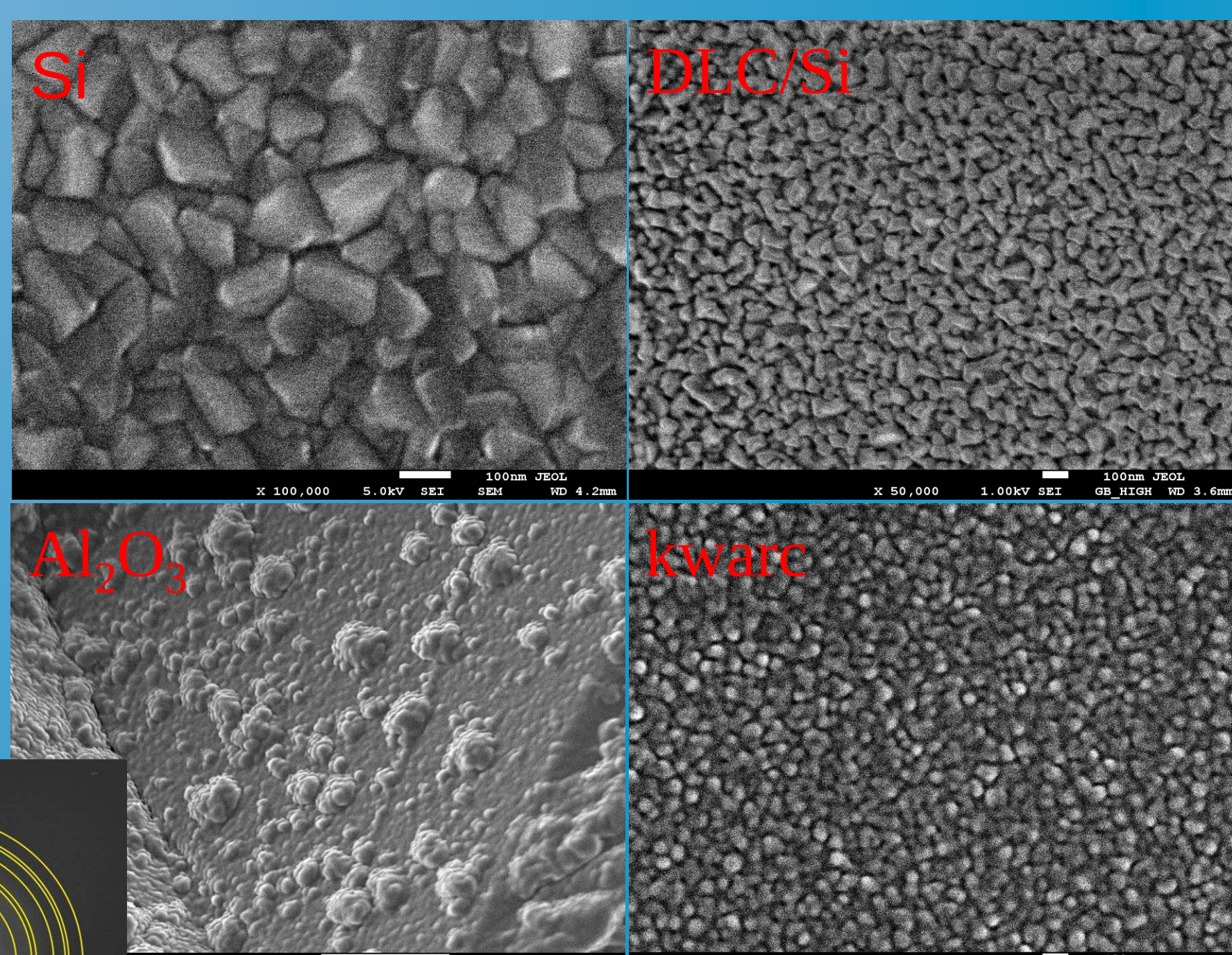
W ITR, aby otrzymać warstwy nanostrukturalne o grubości rzędu 200-400 nm, zbudowane z różnorodnych nanostruktur węglowych (np. typu pianki, fulereny, nanopręty, nanorurki) oraz z nanoziaren Pd, **stosowana jest dwuetapowa metoda syntezy** polegająca na:

- (1) fizycznym odparowaniu w próżni prekursorów warstwy Pd-C (proces PVD) i
- (2) chemicznej modyfikacji warstwy PVD (proces CVD)

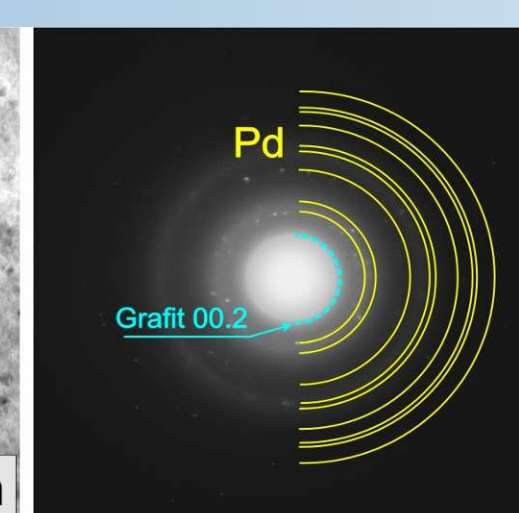
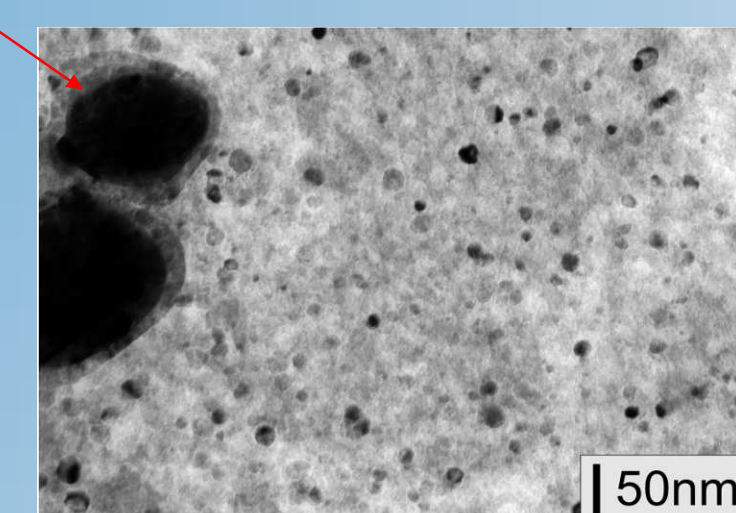
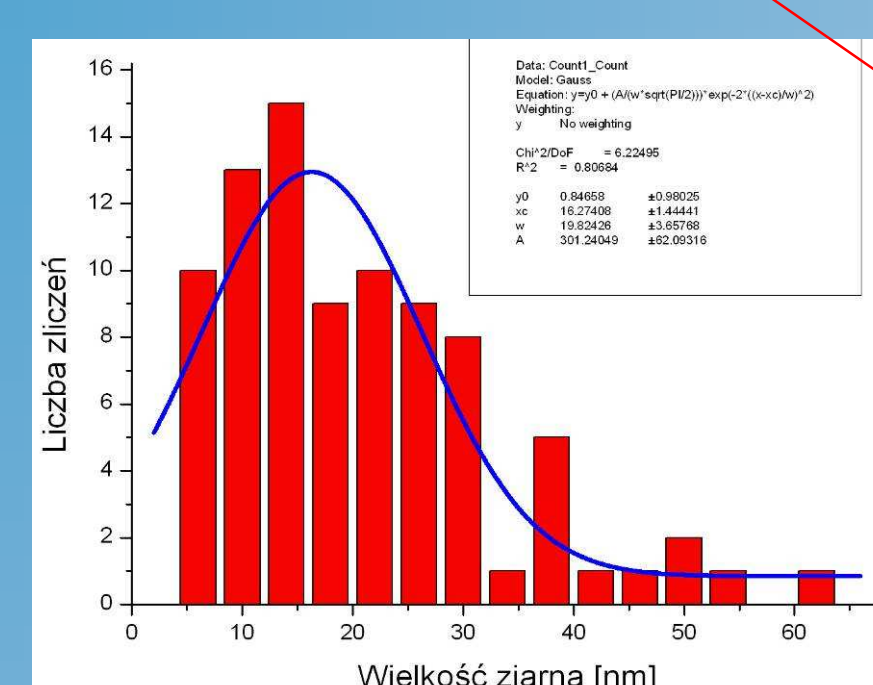
Proponowana metoda syntezy nanomateriałów jest prosta i nie wymaga ani skomplikowanych urządzeń ani drogich odczynników. **Nanostrukturalne warstwy** otrzymane tym sposobem mogą być osadzone na różnych podłożach zarówno przewodzących jak i izolatorach, gładkich i chropowatych w zależności od potrzeb aplikacyjnych. **Istotnym składnikiem tych nanowarstw są ziarna Pd**, które są czułe na obecność wodoru.

REZULTATY

W wyniku procesu PVD powstaje warstwa polikrystaliczna, na powierzchni której znajdują się ziarna węglowe o rozmiarach rzędu 200-300 nm. Pod powierzchnią warstwy obecne są nanokrystaliny Pd o strukturze fcc i średnicy ~3-10 nm, osadzone w matrycy C. Polikrystaliczna warstwa PVD pod wpływem pirolizy ksylenu i temperatury procesu CVD przekształcana jest w porowatą strukturę węglową typu pianki. Na powierzchni jej obserwowane są krystality Pd (~100-200 nm) w otoczkach grafitowych. W badaniach metodą izotermii BET obserwowano 20-krotny wzrost powierzchni rzeczywistej warstw CVD w stosunku do powierzchni geometrycznej.

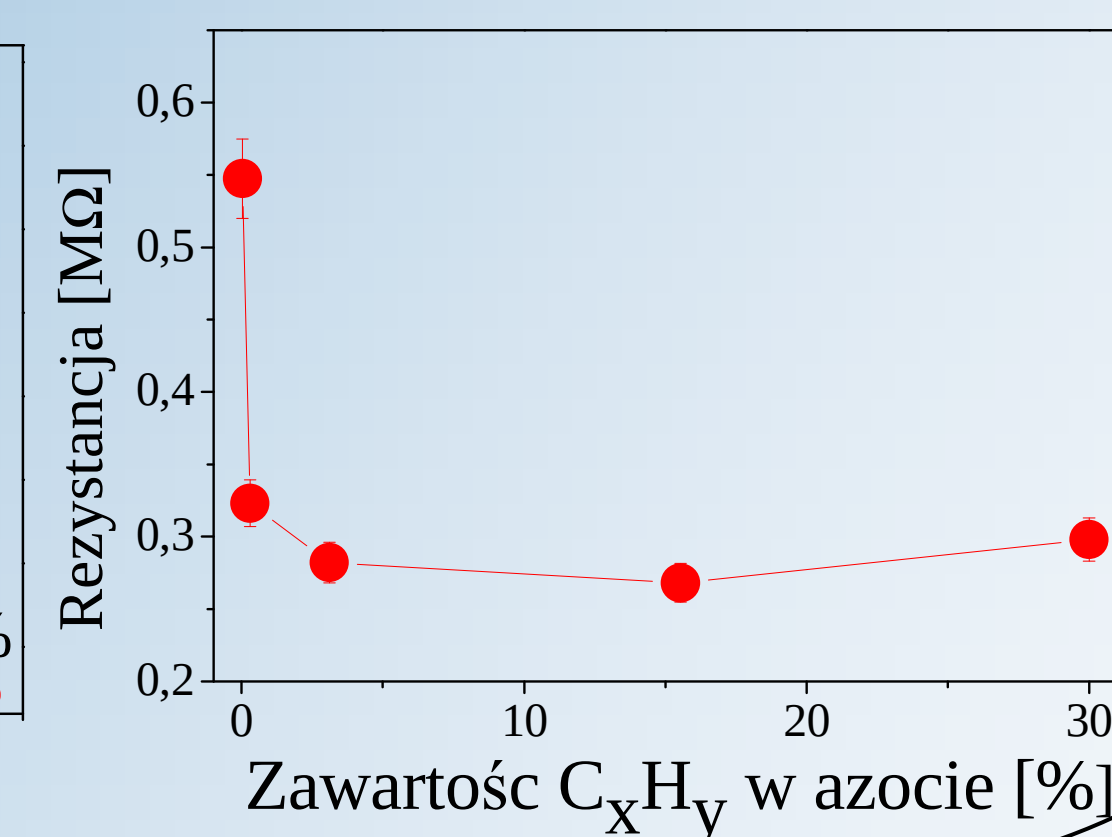
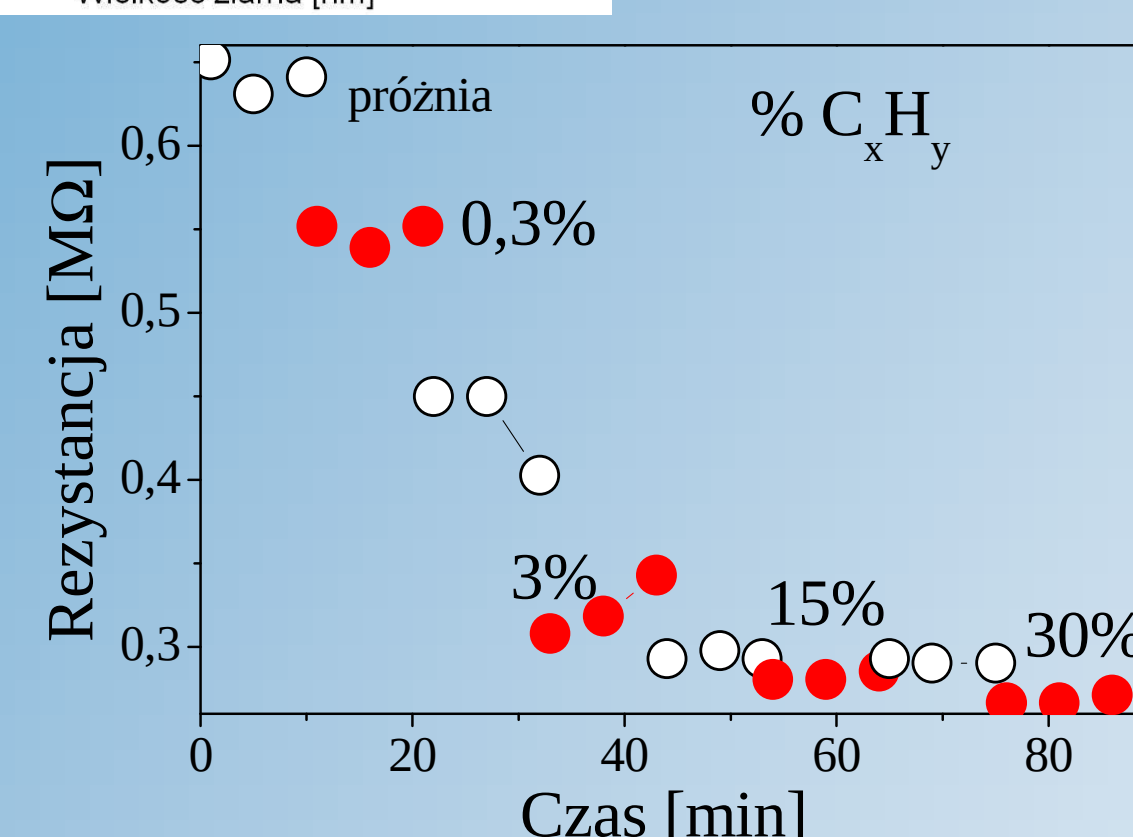


Pd w otoczce grafitu



TEM

Zmiany rezystancji warstwy CVD pod wpływem jej oddziaływania z 30% mieszaniną węglowodorów C_xH_y (metan, etan, propan, etylen i acetylen) w azocie.



ZASTOSOWANIA

Nanomateriały Pd-C o dobrze rozwiniętej powierzchni właściwej są czułe na zmiany stężenia węglowodorów w otoczeniu i zmieniają swoją oporność, w porównaniu do warunków próżniowych, zatem istnieje możliwość ich wykorzystania jako warstw aktywnych w sensorach do detekcji tych gazów.

Potencjalni odbiorcy naszego rozwiązania to producenci detektorów gazowych oraz użytkownicy sensorów H_2 np. w laboratoriach chemicznych, biologicznych, w energetyce, transporcie czy przemyśle chemicznym.