

Materiały funkcyjne bazujące na strukturze diamentu posiadają duży potencjał aplikacyjny w dziedzinach pokrewnych mikroelektronice ze względu na diametralnie różne właściwości elektryczne i adhezyjne, jakie można uzyskać poprzez terminowanie powierzchni diamentu wodorem lub tlenem. Co więcej materiały te jednocześnie zachowują wciąż swoje typowe dla diamentów wybitne właściwość typu ekstremalna twardość, bardzo wysokie przewodnictwo cieplne czy stabilność w układach biologicznych.

W przypadku diamentów jest możliwe uzyskanie takich cech jak przewodnictwo powierzchniowe typu p i hydrofobowość powierzchni, jak również można uzyskać nieprzewodzącą powierzchnię charakteryzującą się super-hydrofilowością, w zależności od tego czy diament będzie terminowany wodorem czy tlenem. Dodatkowo możliwość osiągnięcia na tej samej warstwie różnych właściwości powierzchniowych poprzez selektywną oksydację pretenduje te materiały do wykorzystania w nano układach dla elektroniki wysokiej mocy.

Pomimo całkiem udanych prób aplikacyjnych warstw diamentowych terminowanych wodorem lub/i tlenem w wielu interdyscyplinarnych dziedzinach (tranzystory polowe, zimne katody, biosensory), wciąż pozostaje nie do końca wytłumaczona przyczyna ich niezwykłych właściwości. Dodatkowo również sam proces oksydacji może różnie przebiegać w zależności od wybranej techniki. Prowadzić to może do zarówno różnego składu poszczególnych wiązań chemicznych z tlenem jak i zmiany struktury powierzchni. By w pełni zrozumieć proces zachodzący na terminowanej powierzchni diamentowej potrzebne są szeroko zakrojone badania nad strukturą, kompozycją czy wiązaniami chemicznymi.

Dlatego też w ramach tego projektu przeprowadzone zostaną wszechstronne badania nad oksydowanymi warstwami diamentowymi uzyskanymi techniką CVD, o różnej wielkości ziaren, od micro po nano kryształity, za pomocą czułych technik pomiarowych z zakresu nanotechnologii.

Dodatkowo proces oksydacji zostanie przeprowadzony w 3 oddzielnych etapach o narastającym stopniu destrukcyjności. W pierwszym etapie terminowanie powierzchni tlenem zostanie wykonane poprzez oczyszczanie w ozonie z wykorzystaniem światła UV, w drugim kroku te same warstwy będą termicznie oksydowane w powietrzu w temperaturze 300°C, a w ostatnim termiczne oksydowanie w powietrzu do temperatury 600°C. To pozwoli na określenie w jakim stopniu morfologia powierzchni lub skład wpływa na charakterystyczne właściwości powierzchniowe przy terminacji wodorem lub tlenem. W ramach tego projektu planuje się również korelację wyników uzyskanych różnymi technikami dzięki każdorazowemu powtarzaniu pomiarów po kolejnych etapach oksydacji w tym samym mikroobszarze próbki.