Indukowanie naprężeń w Antymonenie

Piotr Dróżdż1,2, Mariusz Gołębiowski1, Tomasz Jaroch1, Ryszard Zdyb1

# 1Instytut Fizyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

# 2Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków, Polska

\*autor korespondencyjny: piotr.drozdz@mail.umcs.pl

W ostatnim czasie do wciąż powiększającej się grupy materiałów dwuwymiarowych (2D) dołączył nowy - antymonen. Układ ten, który tworzą dwie podwarstwy atomów Sb został pomyślnie zsyntezowany w 2016 roku[1][2]. Szereg właściwości antymonenu, takich jak prosta przerwa energetyczna, wysoka ruchliwość ładunków elektrycznych, odporność na warunki normalne otoczenia oraz teoretycznie przewidywane uporządkowanie ferromagnetyczne w temperaturze pokojowej sprawia, że jest on wyjątkowo interesującym kandydatem do zastosowań w spintronice [3].

Szereg właściwości fizycznych układów cienkowarstwowych, w szczególności magnetycznych, zależy od naprężeń występujących w strukturze warstw. Celem prezentowanych badań było wytworzenie układów umożliwiających w sposób kontrolowany indukowanie naprężeń w warstwie antymonenu. W badanych układach naprężenia mogły być kontrolowane poprzez zmieniającą się grubość warstwy Co, która separowała naprężenia pochodzące od podłoża. Warstwy zostały naniesione na podłoże W o orientacji powierzchni (110) metodą epitaksji z wiązki molekularnej (MBE) w warunkach ultra wysokiej próżni. Właściwości strukturalne były badane *in-situ* przy wykorzystaniu Mikroskopu Niskoenergetycznych Elektronów (LEEM). Badania pokazały, że wraz ze zwiększaniem grubości warstwy Co naprężenia w tej warstwie ulegają relaksacji co jest widoczne poprzez stopniową zmianę wartości stałych sieci, które zmierzają do wartości odpowiadających litej warstwie Co. Naprężenia w warstwie antymonenu, naniesionej na warstwę Co, odzwierciedlają zmianę stałej sieci obserwowane w sąsiedniej warstwie. Stałe sieci wyznaczone wzdłuż kierunku [1-10] dla Co oraz antymonenu ulegają zmianie odpowiednio o około 2% oraz 3% w przedziale grubości Co od 0 do około 20 monowarstw.

Badania zostały wykonane w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki nr 2020/37/B/ST5/03540

[1] P. Ares, et al., *Adv. Mater.* **2016**, *28*, 6332.

[2] J. Ji, et al., *Nat. Commun.* **2016**, *7*, 1.

[3] P. Huang, et al., *Nanoscale* **2020**, *12*, 2309.