

„Nano-dłuto laserowe” - nowa technika strukturyzowania powierzchni w mikro i nanoskali

Chyba każdy zna bajkę o księżniczce na ziarnku grochu - baśń autorstwa Hansa Christiana Andersena. W baśni tej tytułowa księżniczka nie wysypia się, ponieważ nieświadomie wyczuwa maleńkie ziarnko grochu ukryte pod wieloma materacami.

W naszym projekcie rolę ziarnka grochu spełnia maleńka cząstka metalu – nanocząstka. Będzie ona wykonana ze złota, srebra lub glinu. Natomiast rolę księżniczki odgrywa światło, a dokładniej bardzo krótkie impulsy lasera femtosekundowego. Mimo że nanocząstka metalu jest ponad tysiąc razy mniejsza niż średnica włosa, to bardzo mocno może „doskwierać” światłu, trochę tak jak ziarnko grochu księżniczce. A tak na poważnie cząstka będzie absorbować znaczną część energii lasera kierowanego w jej kierunku.

W projekcie sprawdzimy jak światło lasera oddziałuje z warstwowymi strukturami metaliczno-dielektrycznymi. Wykonamy szereg stosów składających się z wielu warstw. Zamiast materacy użyjemy cienkich przezroczystych warstw z materiałów podobnych do szkła, a pomiędzy te warstwy zamiast ziarenek grochu rozrzucimy nanocząstki różnych metali. Struktury te zostaną wytworzone w specjalistycznych napyłarkach próżniowych. Próbki będziemy oświetlać laserem. Światło lasera będzie oddziaływało z nanocząstkami metalicznymi, w efekcie czego usuwana będzie część warstwy szkło-podobnej. Dobierając parametry lasera będziemy sterować grubością usuwanej warstwy szkło-podobnej. W ten sposób będziemy w stanie kształtować powierzchnię stosu, podobnie jak artysta kawałek drewna – dłutem.

Celem projektu jest poznanie tajników „nano-dłuta laserowego” - nowego sposobu strukturyzowania powierzchni w mikro i nanoskali. Chcemy zrozumieć jak składowe materiały użyte do wytworzenia warstw metaliczno-dielektrycznych, parametry wiązki laserowej i inne czynniki wpływają na końcowy efekt. W końcowym etapie projektu wytworzymy strukturyzowane powierzchnie, które będą skupiały światło, tak jak np. soczewka szkła powiększającego. W bliskiej przyszłości te strukturyzowane elementy mogą zastąpić soczewki w naszych telefonach, aparatach fotograficznych i kamerach.

A wszystko zaczęło się od ziarnka grochu...