

Przestrzenna organizacja nanodrutów metalicznych dla zaawansowanej fotoniki

Każdy z nas będąc dzieckiem i stojąc na peronie dworca kolejowego doświadczył sytuacji, że słyszał hałas w torach, gdy nadjeżdżał pociąg. Niektórzy z nas przykładali nawet ucho do szyny. Dlaczego tak się dzieje? Dlatego, że dźwięk rozchodzi się z dużo większą prędkością w metalu niż w powietrzu i fala dźwiękowa w szynie docierała do słuchacza szybciej. Można powiedzieć, że mamy tu do czynienia z propagacją wzbudzenia (w tym przypadku fali dźwiękowej) na odległości znacznie większe niż długość fali. Niniejszy projekt opiera się na wykorzystaniu bardzo podobnego mechanizmu, ale związanego ze światłem. Ponieważ długość fali świetlnej jest rzędu 500 nm konieczne jest zastosowanie - jako układów propagujących - dużo mniejszych obiektów zwanych nanodrutami metalicznymi. Ich średnica jest mniejsza niż długość fali świetlnej, a długość znacznie większa. Okazuje się, że po zaświeceniu laserem w jeden z końców takiego nanodrutu możliwa jest obserwacja propagacji energii do jego drugiego końca. Propagacja ta jest możliwa dzięki wzbudzeniom gazu elektronowego zwanym plazmonami. Dowodem propagacji jest obserwacja świecenia z drugiego końca nanodrutu. W naszym projekcie chcemy pójść o krok dalej i wykorzystać to świecenie do wzbudzenia plazmonów w drugim nanodrucie położonym w bezpośrednim sąsiedztwie tego pierwszego. Oczywiście jest, że aby tego dokonać musimy nauczyć się układać druty względem siebie. W tym celu przyczepimy je na chemiczne rzepy precyzyjnie ułożonych na powierzchni. Jeżeli nam się to uda będzie można powiedzieć, że umiemy przesyłać energię świetlną w metalu na odległości 100-razy większe niż długość fali światła.