

Streszczenie:

Celem niniejszej Rozprawy było zbadanie roli dyspersji przestrzennej w kształtowaniu właściwości optycznych planarnych periodycznych metamateriałów hiperbolicznych (z ang. hyperbolic metamaterials, akronim: HMM). Na potrzeby przeprowadzonej analizy, metamateriały hiperboliczne zostały opisane przy pomocy lokalnej oraz nielokalnej metody efektywnego ośrodka. Natomiast propagacja fal e.m. oraz właściwości transmisyjno-odbiciowe zostały zamodelowane przy użyciu metody macierzy przejścia dla ośrodków anizotropowych. W Rozprawie omówiono wyniki uzyskane w ramach przeprowadzonych prac dotyczących wpływu nielokalności na właściwości optyczne metamateriałów hiperbolicznych, takich jak właściwości dyspersyjne oraz transmisyjno-odbiciowe planarnych metamateriałów hiperbolicznych, propagacja modów w falowodach z rdzeniem wykonanym ze struktury HMM oraz generacja promieniowania w laserze o rozłożonym sprzężeniu zwrotnym, składającym się z metamateriału hiperbolicznego. W ramach przeprowadzonych prac uzyskano szereg oryginalnych wyników wskazujących na możliwość kontroli siły przestrzennej dyspersji oraz wykorzystania jej do uzyskania m.in. efektywnej filtracji przestrzennej, izolacji optycznej, zjawiska zatrzymania światła oraz jednoczesnej generacji wiązek o ortogonalnych polaryzacjach i różnych częstotliwościach.

Słowa kluczowe:

metamateriały hiperboliczne, dyspersja przestrzenna, nielokalność, właściwości optyczne, metamateriały anizotropowe