

Załącznik Nr 1 do § 1 ust. 4 zarządzenia nr 56
Rektora UJ z 21 lipca 2004 roku

Imię i nazwisko autora rozprawy	Aleksandra Sierant
Rok urodzenia autora rozprawy	1991
Imię i nazwisko promotora rozprawy	Dr hab. Tomasz Kawalec
Wydział	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Instytut/ Katedra	Instytut Fizyki im. M. Smoluchowskiego
Dziedzina wg klasyfikacji KBN	Fizyka
Nadawany tytuł	Doktor

Tytuł rozprawy w języku polskim	Potencjały optyczne bliskiego pola dla zimnych atomów
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Bliskie pola, polarytony plazmonów powierzchniowych, optyczne lustro dipolowe
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Przedmiotem niniejszej rozprawy są bliskie pola optyczne wytwarzane za pomocą polarytonów plazmonów powierzchniowych (z ang. SPP), do wykorzystania w układach zimnoatomowych i sensorach plazmonowych. Jedną z metod optycznego wzbudzania SPP jest użycie metalicznych siatek dyfrakcyjnych. W pracy przedstawiony został szczegółowy opis nowej metody, pozwalającej na przygotowanie odbiciowej struktury plazmonowej na bazie DVD. Na podstawie pomiarów współczynnika odbicia zmierzono efektywność wzbudzenia SPP osiągając 95%, oraz przy użyciu symulacji numerycznych oszacowano natężenie SPP na 100-200 razy większe niż natężenie wiązki wzbudzającej. Szczegółowo scharakteryzowano również efekty termoplazmoneiczne występujące przy wzbudzaniu SPP, z uwzględnieniem promieniowania termicznego. Struktura została z sukcesem wykorzystana w układzie optycznego lustra dipolowego dla zimnych atomów, którego opis kończy część pierwszą. W części drugiej opisano bliskie pole optyczne związane z metaliczną siatką transmisyjną. Przeprowadzono symulacje numeryczne rezonansu plazmonowego w celu znalezienia optymalnych parametrów siatki dla bliskiej podczerwieni, oraz zmierzono efektywność wzbudzenia plazmonowego w bliskim i dalekim polu, otrzymując 68% oraz 50-krotne wzmocnienie pola elektromagnetycznego przy powierzchni. Na podstawie porównania wyników ze skaningowego mikroskopu bliskiego pola oraz symulacji numerycznych stworzono ilościowy opis rozkładu pola elektromagnetycznego przy powierzchni. Uzyskane wyniki potwierdziły również, że przy pomiarach bliskiego pola jedna ze składowych pola elektromagnetycznego jest znacznie tłumiona przez igłę mikroskopu.</p>

Tytuł rozprawy w języku pracy *	Tailored optical near field potentials for cold atoms
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Surface Plasmon Polaritons, optical dipole mirror, near field
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>The thesis discusses the optical near fields, associated with Surface Plasmon Polaritons (SPPs) mainly in the near-infrared part of the spectrum. One of the methods of optical excitation of SPPs is the use of diffraction grating. The optimized brand new method is proposed to prepare the samples of reflective nanostructures based on the DVDs. The optical properties of the samples are carefully studied via far field zeroth-order reflectivity measurements, compared with numerical simulations. The efficiency of plasmonic coupling is up to 95%, and the intensity of SPPs is 100-200 times the intensity of the excitation beam. The energy loss mechanisms, which unavoidably accompany the SPPs excitation, are thoroughly investigated, and particular attention is devoted to an analysis of thermal radiation. The usefulness of the DVD based structure is demonstrated by showing that it may be used to create an optical dipole mirror for cold rubidium atoms. Also, a transmissive diffraction grating is considered as another source of SPPs. The numerical optimization of the grating parameters is demonstrated, followed by a brief description of the nanofabrication process. The optical characterization of the grating in far- and near-fields is presented, revealing the coupling efficiency of 68% and the enhancement of the electromagnetic field equal to 50. A fully quantitative comparison of the intensity distributions of the near field measurements. The obtained data confirmed, that the out of plane component is not coupled to the aperture-type NSOM probe, which is still an investigated topic in near field optics.</p>