

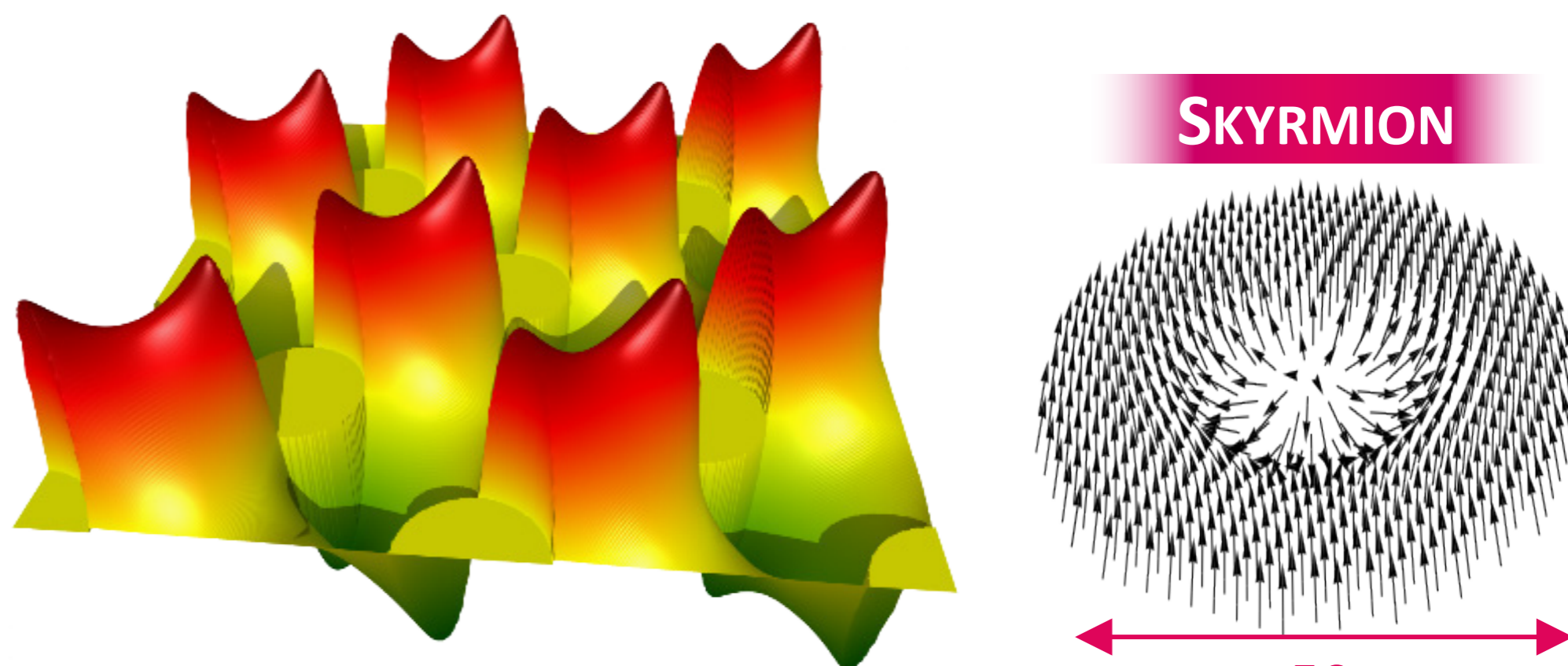
FALE

FAŁA to zaburzenie przemieszczające się w przestrzeni ze skończoną prędkością i przenoszące energię. Istnieją różne rodzaje fal. Niektóre, takie jak dźwięk i światło, są dobrze znane i spotykane w codziennym życiu. Inne, takie jak fale plazmonowe czy spinowe, są mniej znane. Prowadzimy badania, aby dowiedzieć się, w jaki sposób można manipulować w **NANOSKALI** falami (elektromagnetycznymi, akustycznymi, plazmonowymi lub spinowymi) w ciałach stałych: ograniczać je do małej objętości, kształtować ich propagację w nanoskali i wykorzystywać je w technologii.

MAGNONIKA

Fale spinowe znajdują się w centrum zainteresowania **MAGNONIKI**. Są intrygującym przedmiotem badań i obiecującym nośnikiem informacji. Aby móc wykorzystać je w technologii, trzeba zrozumieć prawa fizyki rządzące dynamiką fal spinowych w nanoskali. Badamy właściwości tych fal w złożonych strukturach magnetycznych o różnej geometrii i w różnych konfiguracjach magnetycznych.

M. Krawczyk et al., *Review and prospects of magnonic crystals and devices with reprogrammable band structure*, J. Phys. Cond. Matter 26, 123202 (2014).

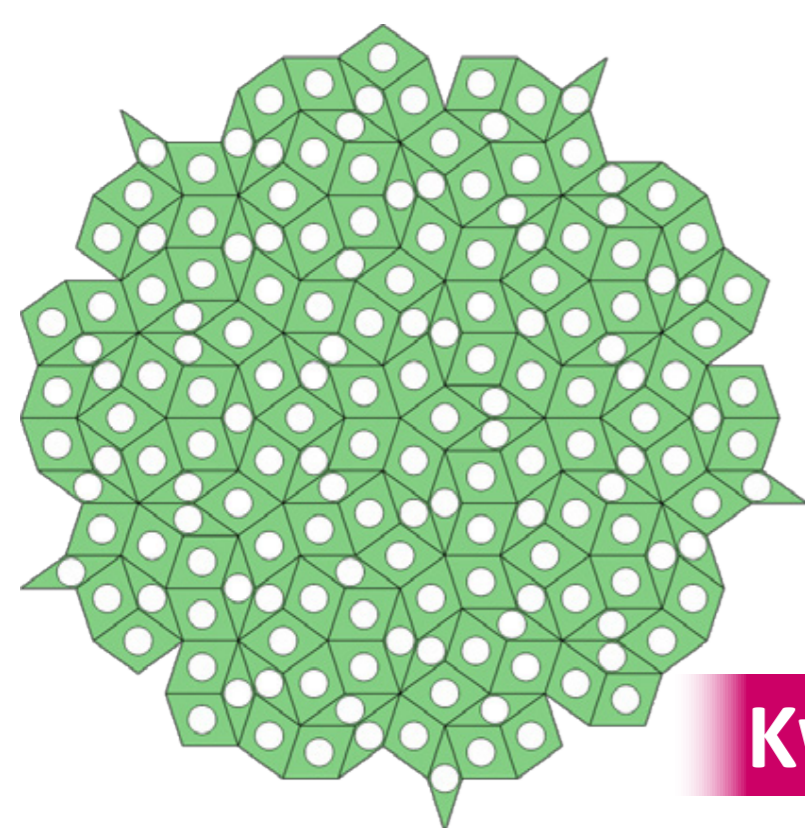


FALE SPINOWE W KRYSZTALE MAGNONICZNYM

KRYSZTAŁY I KWAZIKRYSZTAŁY MAGNONICZNE

KRYSZTAŁY i KWAZIKRYSZTAŁY MAGNONICZNE są strukturami magnetycznymi o właściwościach zmieniających się w przestrzeni w uporządkowany sposób, periodycznie (**KRYSZTAŁY**) lub nieperiodycznie (**KWAZIKRYSZTAŁY**). W takich strukturach długość fali spinowej i jej prędkość rozchodzenia mogą być kontrolowane w nanoskali. Wykorzystujemy krysztale i kwazikrysztale magnoniczne do projektowania zminiaturyzowanych filtrów i przetworników sygnałów.

J. Rychły, et al., *Spin waves in one-dimensional bicomponent quasicrystals*, Phys. Rev. B 92, 054414 (2015).

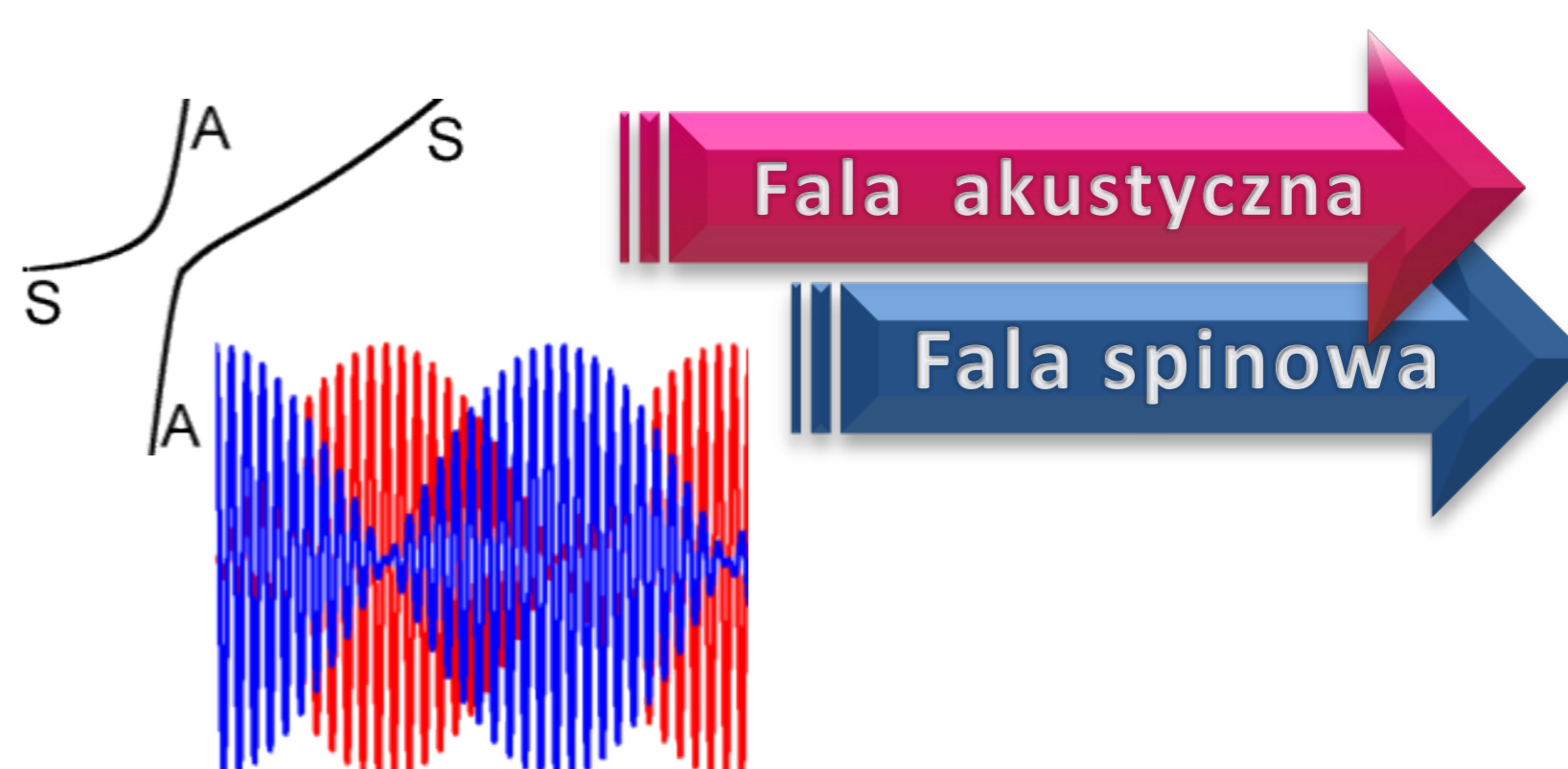


KWAZIKRYSZTAŁ

FALE SPINOWE, ELEKTROMAGNETYCZNE i AKUSTYCZNE: ODDZIAŁYWANIA

Dzięki oddziaływaniu **fal spinowych** z **falami akustycznymi** i **elektromagnetycznymi** można efektywnie wzbudzać i kontrolować biegnące fale spinowe, co umożliwia integrację z istniejącymi urządzeniami mikrofalowymi. Badamy wiązki fal spinowych i opracowujemy nowe metody ich indukcji przy wykorzystaniu anten mikrofalowych i fal akustycznych.

P. Gruszecki, et al., *Microwave excitation of spin wave beams in thin ferromagnetic films*, Sci. Rep. 6, 22367 (2016).

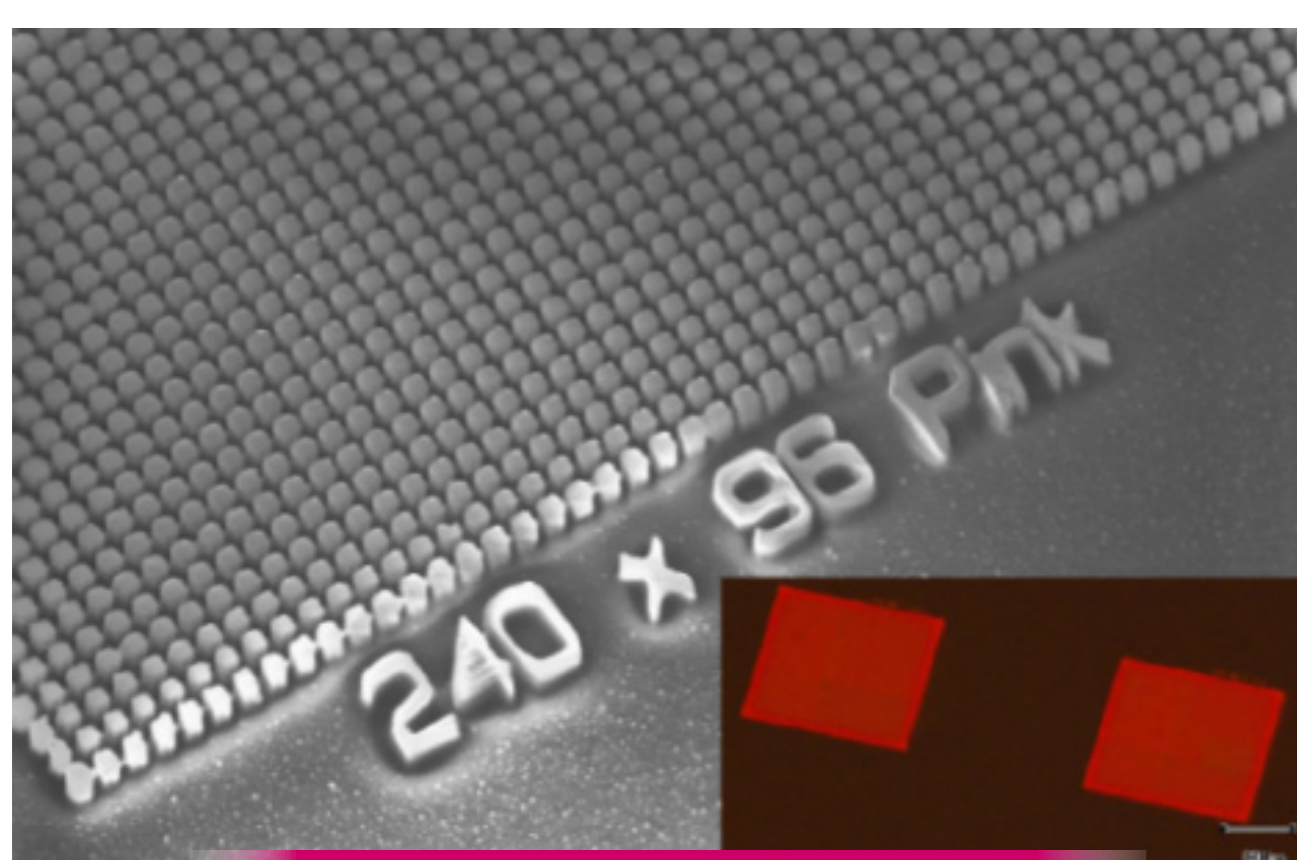


KONWERSJA FALI AKUSTYCZNEJ W SPINOWĄ

NANOFOTONIKA

Fale elektromagnetyczne mają szeroki zakres częstotliwości i równie szeroki zakres zastosowań: od fal radiowych, wykorzystywanych w komunikacji naziemnej, po światło widzialne i fale o wyższej częstotliwości. Falami elektromagnetycznymi zajmuje się gałąź nauki i technologii zwana **FOTONIKĄ**. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie sztucznych struktur – **METAMATERIAŁÓW** pozwoliły na obserwację zjawisk, które nie występują w materiałach naturalnych. Pracujemy nad stworzeniem ultracienkich **METAPOWIERZCHNI** o regulowanych parametrach do projektowania urządzeń fotonicznych o wysokiej wydajności.

V. Vashista, et al., *All-Dielectric Metasurfaces Based on Cross-Shaped Resonators for Color Pixels with Extended Gamut*, ACS Photonics 4, 1076 (2017).



METAPOWIERZCHNIA