

Název projektu:

Plošné akustické metamateriály s aktivním řízením akustické impedance



Obrázek 1: Měření akustické přenosové ztráty průchodu zvuku skrz aktivní plošný akustický metamateriál pomocí nově vyvinuté metody založené na digitální holografické interferometrii.

řízení jejich akustické impedance jsme docílili připojením piezoelektrické části metamateriálu k aktivnímu elektrickému jednobranu se záporným impedančním měničem nebo gyrátorem. Vyvinuli jsme adaptivní metody tlumení tzv. Piezoelectric shunt damping a pomocí simulací metodou konečných prvků jsme navrhli metamateriál s požadovanými vlastnostmi. Akustické vlastnosti metamateriálu jsme zhodnotili provedením měření akustické přenosové ztráty, koeficientu absorpce, apod., pro měření statické a dynamické výchylky metamateriálu způsobené elektrickým napětím jsme použili digitální holografickou interferometrii.

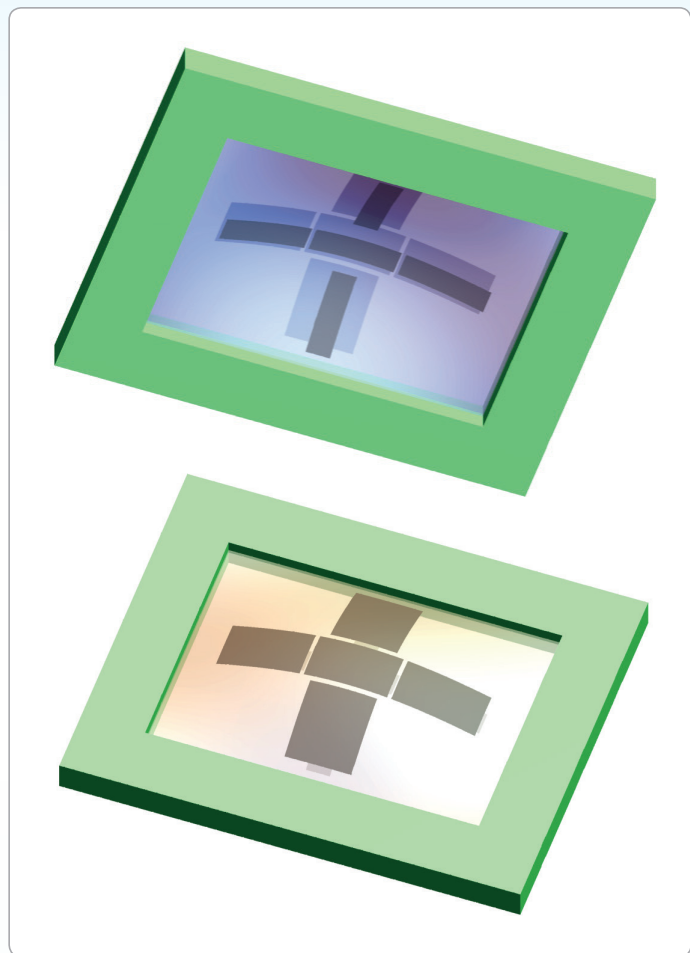
Výsledkem projektu jsou metody a návrhové nástroje aplikovatelné v designu systémů protihlukových štítů, zvukově-absorpčních panelů, apod. Tyto výsledky potom byly publikovány

Cílem projektu, na kterém Centrum TOPTEC spolupracovalo s Technickou univerzitou v Liberci, byl návrh a výzkum základních vlastností plošných akustických metamateriálů realizovaných jako kompozitní skořepiny s piezoelektrickými aktuátory, výzkum metod pro aktivní řízení jejich akustické impedance pomocí aktivních elektrických jednobranů a studium jejich využití v systémech pro tlumení hluku.

Akustické laditelné (aktivní) metamateriály jsme realizovali jako vrstvené kompozitní skořepiny s piezoelektrickými prvky. Aktivního

ve vědeckých člancích v mezinárodních časopisech, ve sbornících významných mezinárodních konferencí a ve dvou kapitolách v české monografii. Jedná se o:

- numerické modely aktivních akustických metamateriálů na bázi kompozitních piezoelektrických skořepin;
- návrh a implementaci metod pro aktivní řízení jejich akustické impedance pomocí digitálního elektronického obvodu syntetické impedance;
- vyvinutí metody pro měření akustických parametrů plošných struktur založených na digitální holografické interferometrii;
- konstrukci navržených aktivních akustických metamateriálů a měření jejich akustických parametrů pomocí vyvinutých optických charakterizačních metod (demonstrace, že aktivní akustický metamateriál vykazuje vynikající zvukově izolační vlastnosti v režimu záporné elasticity struktury).



Obrázek 2: Vrchní (a) a spodní (b) strana plošného akustického metamateriálu, který je tvořen zakřivenou skleněnou deskou s piezoelektrickými aktuátory.