

Fale akustyczne w dźwiękochłonnych ośrodkach porowatych

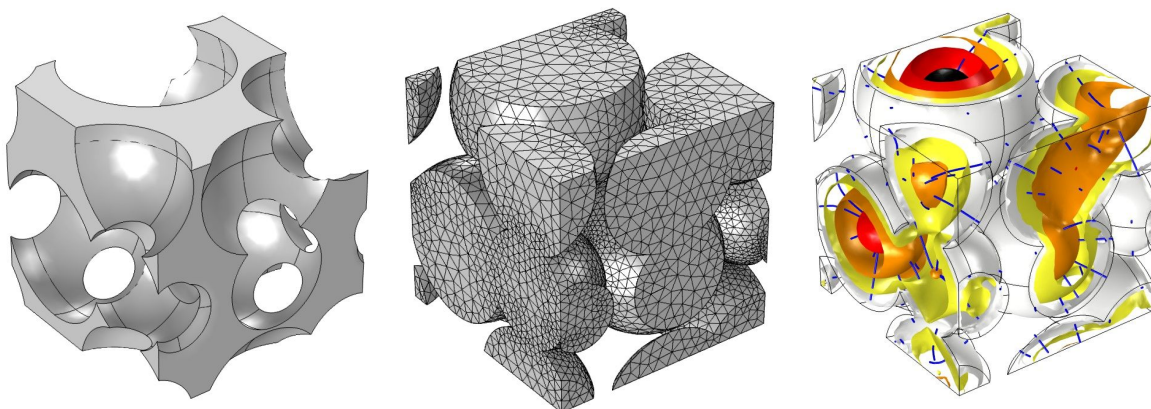
Ośrodki o porowatości otwartej charakteryzują się zwykle dobrymi własnościami pochłaniania dźwięku. W miarę uniwersalny opis propagacji fal w tego typu materiałach jest złożony, gdyż oprócz efektu tłumienia zachodzi również zjawisko dyspersji, wyrażające się silną zależnością prędkości propagacji fal od ich częstotliwości.

W ramach pracy doktorskiej prowadzone będzie modelowanie propagacji i pochłaniania fal akustycznych w ośrodkach porowatych, włóknistych i granulowanych. Modelowanie wykorzystywać będzie analizę wieloskalową w celu powiązania zjawisk zachodzących na poziomie mikro-strukturalnym (por. Rys. poniżej) z propagacją fal na poziomie makroskopowym, które zweryfikowane zostanie badaniami doświadczalnymi. Innym z rozwijanych zagadnień badawczych może być identyfikacja odwrotna cech mikro-strukturalnych materiałów porowatych na podstawie pomiarów akustycznych.

Acoustic waves in sound absorbing porous media

Open-porosity media are usually good sound absorbers. A versatile description of wave propagation and absorption in such materials is complex, since besides the effect of absorption, porous media exhibit also the dispersion phenomenon, namely, there is a strong relationship between the wave velocity and its frequency.

The subject of PhD research is a versatile modelling of acoustic wave propagation and absorption in porous, fibrous, and granular media. The modelling should apply a multi-scale analysis in order to link the microstructure-based phenomena of the microscopic level (see Fig., below) with the overall macroscopic propagation of waves, which should be validated with experimental testing. Another research topic investigated in this context can be an inverse characterisation of microstructural features of porous materials based on the acoustical measurements.



Rys.: Reprezentatywny Element Objętościowy dla pianki o porowatości otwartej 70%: periodyczny szkielet, siatka elementów skończonych na obszarze płynu w porach oraz wyniki obliczeń numerycznych na poziomie mikro-skali.

Fig.: Representative Volume Element for a foam with open porosity of 70%: the periodic skeleton, a finite element mesh of the pore-fluid domain and some results of numerical calculations on the micro-scale level.

- ZIELIŃSKI T.G. (2015) "Normalized inverse characterization of sound absorbing rigid porous media". *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 137, No. 6, pp. 3232-3243.
- ZIELIŃSKI T.G. (2015) "Generation of random microstructures and prediction of sound velocity and absorption for open foams with spherical pores". *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 137, No. 4, pp. 1790-1801.
- ZIELIŃSKI T.G. (2014) "Microstructure-based calculations and experimental results for sound absorbing porous layers of randomly packed rigid spherical beads". *Journal of Applied Physics*, Vol. 116, No. 3, 034905, pp.1-17.

Kontakt/Contact:

dr hab. inż. TOMASZ G. ZIELIŃSKI

Adres: IPPT PAN, ul. Pawińskiego 5B, 02-106 Warszawa, Poland

Telefon: +48 22 826 7361 wew./ext.: 241

Website: <http://www.ippt.pan.pl/en/staff/tzielins>

E-mail: tzielins@ippt.pan.pl