

COMSOL Multiphysics

Wojciech Howańczyk

Michał Romaniuk

Michał Zdziennicki

COMSOL NEWS 2010

Multiphysics

Analysis of Room Acoustics

Sonomagnetics Analysis

Development of Mosquito Trap

Analiza akustyki pomieszczeń

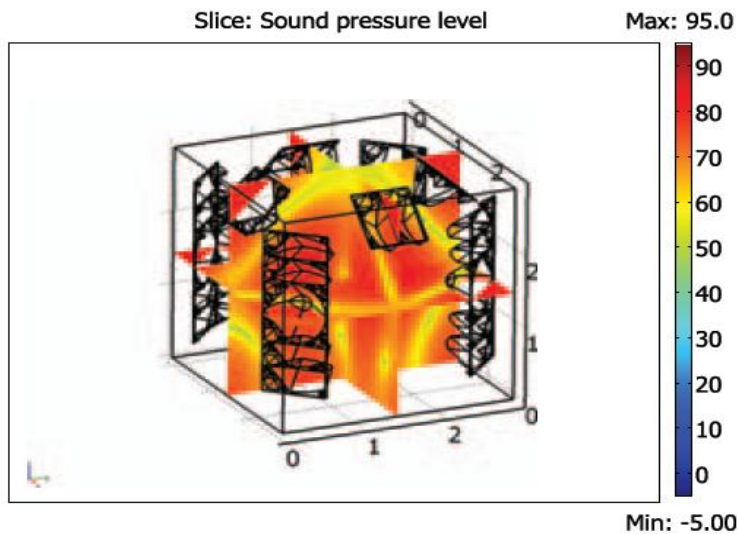
- Został użyty aby przewidzieć analizę akustyczną pomieszczenia.
- Wykorzystywany do akustycznej odpowiedzi w studiach nagraniowych, teatrach i salach konferencyjnych. Są to pomieszczenia, które są w stanie pochłaniać fale akustyczne w całym zakresie częstotliwości.
- Uzyskujemy to za pomocą paneli akustycznych o kompleksowej budowie powierzchni czołowej (rys. 1), które rozpraszają fale akustyczne i obniżają poziom hałasu poprzez stosowanie dźwiękochłonnych materiałów uniemożliwiających refleksje z twardych powierzchni.
- Analizy w programie COMSOL Multiphysics zoptymalizowały położenie i design paneli akustycznych oraz pomogły dobrać odpowiedni materiał konstrukcyjny.
- Analiza ta zastąpiła klasyczne metody obliczeniowe przez całkowanie.
-



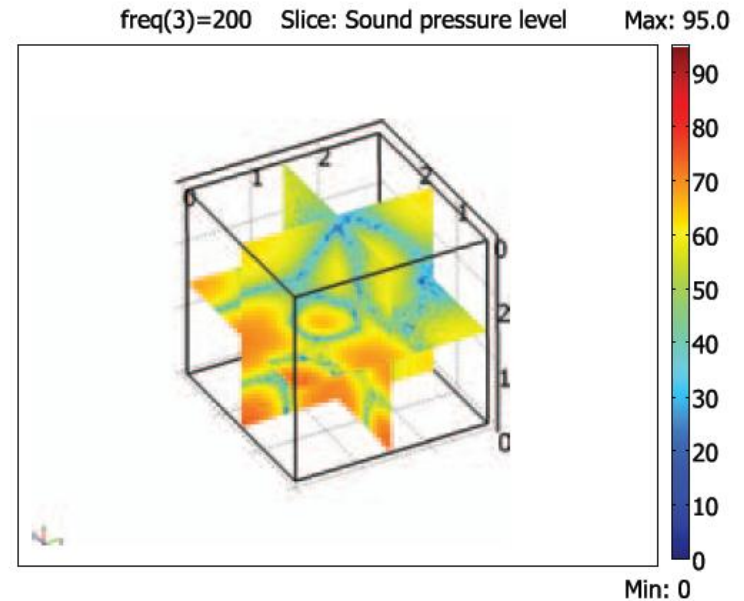
Rys. 1 Przykład paneli akustycznych poprawiających akustykę pokoju.

Analiza akustyki pomieszczeń

- Przykłady pomieszczeń akustycznych przy częstotliwości 200 Hz z optymalizacją (rys. 2) i bez (rys. 3).



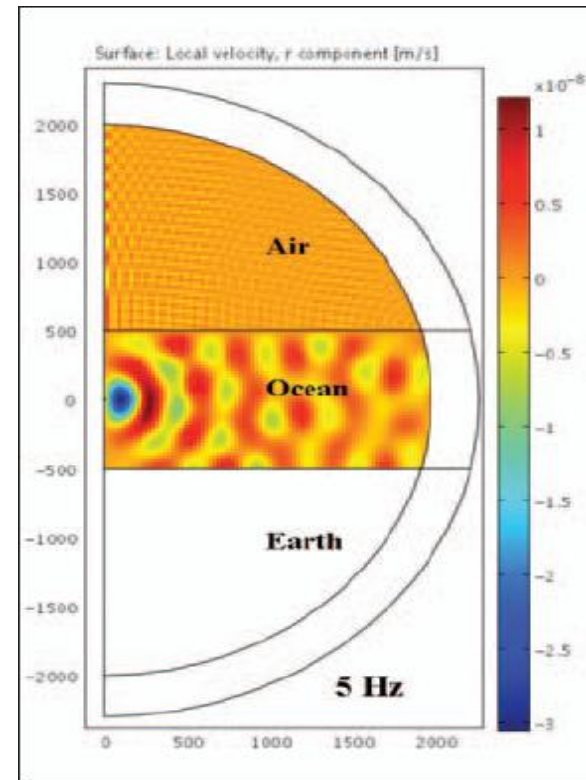
Rys. 2



Rys. 3

Analiza sonomagnetyczna

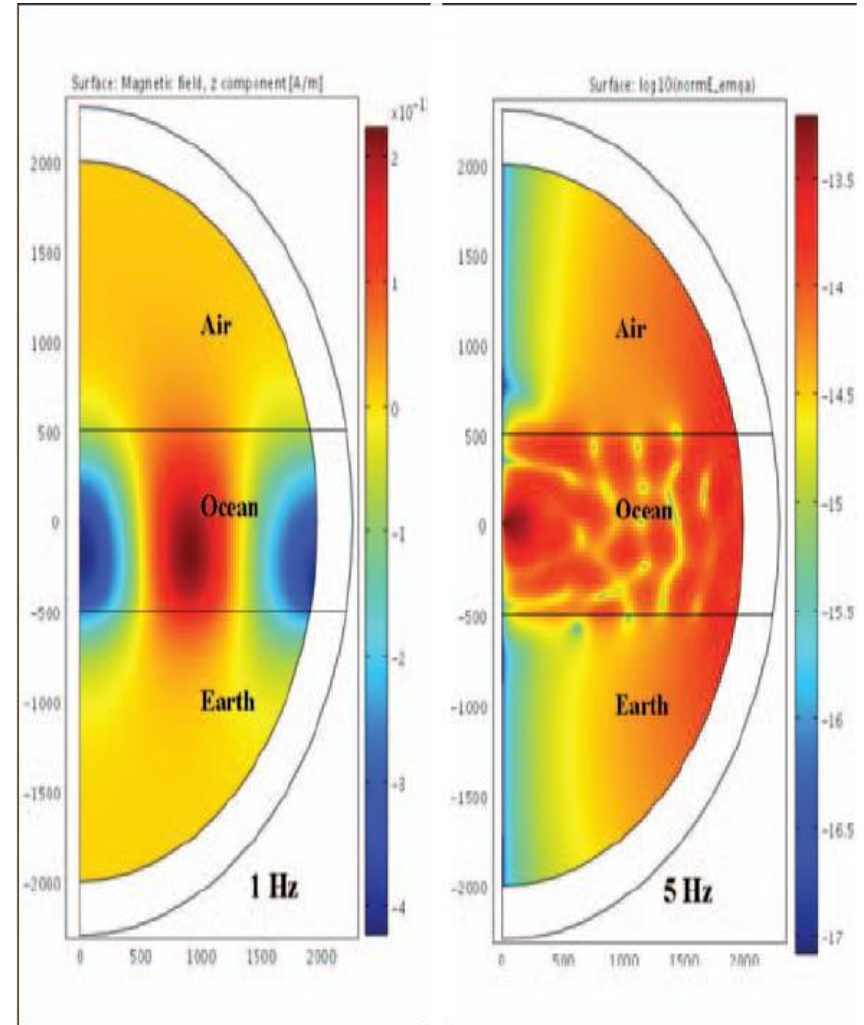
- Woda morska przewodzi prąd elektryczny i w związku z tym pole magnetyczne może być wytwarzane z naturalnych przyływów i odpływów oceanu.
- Jest to efekt magnetohydrodynamiczny, który można określić przez równania Maxwella w sposób podobny do stosowanego w zjawiskach plazmowych i elektromagnetycznych.
- Pola magnetyczne i prąd indukowany mogą być wytwarzane naturalnie lub produkowane przez akustyczne źródło wahania mas wody nadane przez ziemskie pole magnetyczne.
- Naładowane cząsteczki przechodzą przez linię przepływu jako indukowane. Wywołane pole elektryczne związane jest z polem magnetycznym i powstałe pola są propagowane mechanicznie falą akustyczną.
- Prędkość dźwięku jest zależna od głębokości natomiast ocean jest traktowany jako medium przewodzenia.



Rys. 1 Promieniowy rozkład prędkości fali akustycznej dla źródła położonego 500m poniżej poziomu morza.

Analiza sonomagnetyczna

- Zjawisko to było badane przez AltaSim Technologies do scharakteryzowania sonomagnetycznego pola indukowanego w oceanie przez zanurzone akustyczne źródło.
- Akustyczne źródło zostało umieszczone 500m poniżej poziomu morza. To powoduje przepływ naładowanych cząsteczek przez ziemskie pole magnetyczne.
- Prędkość dźwięku jest zależna od głębokości, a medium przewodzącym jest woda oceaniczna. Rozkład składowej promieniowej akustycznej prędkości dźwięku w częstotliwości 5Hz jest przedstawiona na rysunku 4, a pola magnetyczne i elektryczne na rysunkach 5 i 6.



Rozwój pułapek na komary.

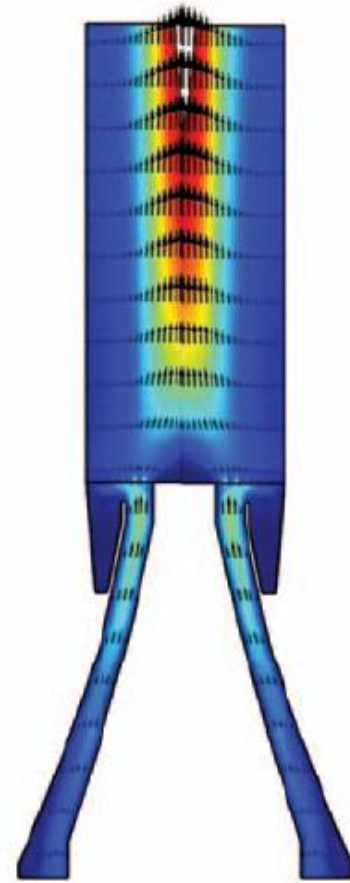
- Malaria powoduje śmierć 1 mln osób rocznie, dzieci poniżej 5 roku życia umierają co 30 sekund. Oprócz ofiar śmiertelnych, gospodarka kraju dotkniętego malarią może stracić miliardy dolarów rocznie, co powoduje powstanie spirali biedy. Aby zapobiec rozprzestrzenianiu się malarii, AltaSim Technologies połączone z Gizmotech opracowało skuteczną i niedrogą pułapkę na komary przeznaczoną dla krajów rozwijających się.
- Pułapki w kształcie małego stożka zawierają wosk i wabik z ludzkiego potu. W ciągu dnia wosk pochłania energię słoneczną, w nocy energia ta zostaje zwolniona aktywując wabik, który naśladuje wilgoć, temperaturę i zapach człowieka podczas snu.



Rys. 7 Model pułapki na komary.

Rozwój pułapek na komary.

- AltaSim Technologie stosuje COMSOL Multiphysics[®] do analizy przepływu płynów i termicznego rozkładu ciepła w pułapce. Aby następnie zoptymalizować temperaturę i prędkość przepływu w pułapce na komary.
- Analityczne podejście pozwala na optymalizację produkcji i skuteczność pułapki.



Rys. 8 Rozkład ciepła w pułapce na komary.

Dziękujemy za uwagę.