



Contribution ID: 7

Type: **Wystąpienie ustne // Talk**

Rola symulacji elektromagnetycznych w fizyce eksperymentalnej: od projektu po eksperyment medyczny.

Sunday, 7 September 2025 10:20 (10 minutes)

Symulacje elektromagnetyczne stanowią nieodzowny element procesu projektowania anten. Umożliwiają one opracowanie optymalnej struktury oraz analizę jej zachowania w różnych warunkach pracy. Dzięki nim można określić najbardziej efektywne konfiguracje geometryczne anteny oraz właściwości materiałów, z których powinna zostać wykonana. Symulacje są jednak przydatne nie tylko w projektowaniu urządzeń radiowych i mikrofalowych, mają również istotne znaczenie w przygotowywaniu eksperymentów fizycznych. Pozwalają na optymalizację układów pomiarowych, zwłaszcza gdy są one konstruowane samodzielnie przez zespół, oraz na wstępne przewidywanie wyników. Umożliwiają również analizę zachowania układu w różnych warunkach oraz na różnych etapach eksperymentu.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie ścieżki od wstępnego projektu po realizację eksperymentu, której przejście było możliwe dzięki wykorzystaniu symulacji elektromagnetycznych w środowisku CST Studio Suite [1]. W początkowej fazie opracowano konstrukcję anteny, optymalizując jej parametry geometryczne. Następnie przeprowadzono symulacje metodą tzw. „free space method” [2], umożliwiającą analizę układów jednowarstwowych z użyciem wcześniej zaprojektowanych anten. Po porównaniu wyników z danymi eksperymentalnymi wykonano dalsze symulacje układów wielowarstwowych, które pozwoliły określić, z jakich materiałów powinny zostać wykonane rzeczywiste fantomy używane w eksperymencie.

Dodatkowo, oprogramowanie wykorzystane w pracy umożliwiło symulację biomodelu człowieka. Dzięki temu możliwe było oszacowanie zasadności planowanego eksperymentu medycznego z użyciem zaprojektowanych anten oraz próba przewidzenia jego przebiegu. Uwzględniono przy tym różne sylwetki modeli oraz zmienność właściwości tkanek wewnętrznych.

References

- [1] Ślot, M. et al. (2024). Non-contact microwave sensor for FDM 3D printing quality control. Virtual and Physical Prototyping, 19(1). <https://doi.org/10.1080/17452759.2024.2360167>
- [2] Qin, Y., et al. (2021). Numerical simulation study of free space method for measuring sample permittivity. Journal of Physics Conference Series, vol. 1871, no. 1, Art. no. 012003. doi:10.1088/1742-6596/1871/1/012003.

Primary author: BARTOSIK, Maksymilian (Uniwersytet Łódzki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Katedra Fizyki Ciała Stałego)

Co-authors: ŚLOT, Maciej (Uniwersytet Łódzki); GOŁAŚ, Patrycja

Presenter: BARTOSIK, Maksymilian (Uniwersytet Łódzki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Katedra Fizyki Ciała Stałego)

Session Classification: InnoFusion 2025: Sesja wystąpień ustnych

Track Classification: Eksperyment // Experiment