**NUMER IDENTYFIKACYJNY**

**Spektroskopia mikrofalowa w diagnostyce medycznej**

**Autor: Maciej Ślot,** 1 **Kamila Samolej** 1**, Ilona Zasada** 1

1 *Uniwersytet Łódzki, Katedra Fizyki Ciała Stałego, Pomorska 149/153 90 -236 Łódź*

**Korespondujący autor:** maciej.slot@fis.uni.lodz.pl

Spektroskopia mikrofalowa to metoda pomiarowa polegająca na analizie transmisji oraz odbicia sygnału mikrofalowego od badanego obiektu w celu wyznaczenia jest przenikalności elektrycznej. Pozwala to na bezinwazyjne i szybkie (nawet w ułamku sekundy) badanie parametrów dielektrycznych próbki. Dotychczas metoda ta znalazła zastosowanie w wielu obszarach inżynierskich – od budownictwa (m.in. pomiar wilgotności ścian) po rolnictwo (np. kontrola świeżości owoców).mCelem niniejszej pracy to implementacja spektroskopii mikrofalowej w diagnostyce medycznej. Aby tego dokonać opracowany zostały dwa prototypy czujników: kardiologicznego „RuFuS” (Radio Frequency Spectroscopy) oraz „RFlect” do pomiarów zmian impedancji mięśni.

Pierwszy z prototypów ma docelowo umożliwić ocenę ilości płynu gromadzącego się w pęcherzykach płucnych pacjentów z niewydolnością serca. Zastój płucny pozostaje jedną z głównych przyczyn hospitalizacji w przypadkach niewyrównanej niewydolności serca [1]. Polega on na gromadzeniu się płynu przesiękowego w pęcherzykach płucnych, co zaburza wymianę gazową. Aby opracować bardziej spersonalizowane terapie, konieczne jest stworzenie nowatorskich narzędzi diagnostycznych, pozwalających na efektywniejsze i precyzyjniejsze dawkowanie leków moczopędnych.

Testy pierwszej wersji układu wykazały, że u pacjentów z zastojem płucnym, potwierdzonym badaniem RTG, absorpcja promieniowania radiowego jest istotnie wyższa w porównaniu z grupą kontrolną [2]. Urządzenie zostało objęte ochroną patentową (nr Pat. 24598, Urząd Patentowy RP), co otwiera drogę do dalszych prac rozwojowych i możliwego wdrożenia w praktyce klinicznej. Drugi z prototypów, „RFlect”, przeszedł już szczegółowe analizy numeryczne oraz serię testów eksperymentalnych, co potwierdziło jego czułość na niewielkie zmiany impedancji w układach wielowarstwowych o wysokiej stratności. W kolejnej fazie planujemy wykorzystać ten czujnik do nieinwazyjnej oceny hipotonii mięśniowej, otwierając drogę do nowych możliwości monitorowania pacjentów z zaburzeniami nerwowo-mięśniowymi oraz wspomagania procesów rehabilitacyjnych.

**Bibliografia**

[1] Wittczak, Andrzej, Maciej Ślot, i Agata Bielecka-Dabrowa. 2023. „The Importance of Optimal Hydration in Patients with Heart Failure—Not Always Too Much Fluid”. *Biomedicines* 11: 1–27.

[2] Bielecka-Dabrowa, Agata, Ilona Zasada, Wielisław Olejniczak, Agata Sakowicz, i Maciej Ślot. 2024. „Association of Assessment of Clinical Congestion in Patients with Heart Failure Compared with Assessment Using Bioimpedance and Microwave Spectroscopy”. *Circulation* 150: 1.