

Tytuł projektu:

**SPEKTROMETR ELEKTRONOWEGO REZONANSU PARAMAGNETYCZNEGO (EPR)
DO BADAŃ BIOTECHNOLOGICZNYCH**

Obszar badawczy:

BIOTECHNOLOGIA

Partnerzy (realizatorzy) projektu:

- Uniwersytet Jagielloński

Wydział Biotechnologii, Zakład Biofizyki, Pracownia Radiospektroskopowych Metod
Badania Struktury i Dynamiki Biocząsteczek

- Akademia Górniczo-Hutnicza

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Katedra Elektroniki

Osoby zaangażowane w realizację projektu:

- **prof. dr hab. Wojciech Francisz** – koordynator, specjalista w dziedzinie zastosowań
EPR w badaniach biotechnologicznych i biomedycznych

tel. 664 6444; fax: 664 6911

- **dr hab. Ryszard Gurbiel** – specjalista od metody EPR w szczególności ENDOR,

- **dr Małgorzata Dutka** – specjalista od podstaw fizycznych EPR,

- **dr Janusz Pyka** – specjalista od zastosowań EPR w biotechnologii molekularnej,

- **mgr inż. Jerzy Koziół** – inżynier elektronik, specjalista od zastosowań układów
cyfrowych i analogowych w spektroskopii EPR,

- **inż. Tadeusz Oleś** – inżynier elektronik – specjalista w dziedzinie wysokich
częstotliwości,

- **dr inż. Paweł Rajda** – specjalista od rekonfigurowalnych układów logicznych,

- **dr inż. Jerzy Kasperek** – specjalista od rekonfigurowalnych układów logicznych.

Program projektu:

Rozwiązaniem wielu przedstawionych problemów spektroskopii impulsowej może być formowanie odpowiedniego pasma częstotliwościowego impulsu pobudzającego przez zastosowanie wielu generatorów pokrywających to pasmo. Muszą one być wzajemnie zsynchronizowane. Takie podejście pozwoli na znaczne wydłużenie w czasie impulsu pobudzającego i przez to obrót magnetyzacji o zadany kąt może nastąpić przy znacznie mniejszej wartości B_1 – amplitudy składowej magnetycznej rotującego pola mikrofalowego.

Zakładając 10-krotnie dłuższy impuls wielochromatycznego sygnału pobudzającego można stosować 100-krotnie mniejszą moc, co pozwala na zwiększenie częstotliwości repetycji sygnału podnosząc czułość spektrometru.

Głównym celem prac badawczo-rozwojowych jest zbudowanie impulsowego spektrometru EPR, w którym impulsy pobudzające układ spinów formowane byłyby z wielochromatycznego sygnału mikrofalowego.

Celami cząstkowymi prac badawczo-rozwojowych byłyby:

- a) Dopracowanie koncepcji, zaprojektowanie, wykonanie i przetestowanie cyfrowego wielochromatycznego tranceivera o częstotliwości próbkowania 800 MHz i sygnałami pobudzającymi w zakresie 1-1,2 GHz.
- b) Dopracowanie koncepcji, zaprojektowanie, wykonanie i przetestowanie serii rezonatorów typu loop-gap oraz unikatowych rezonatorów o strukturze hybrydowej (połączenie wnęki rezonansowej ze strukturą loop-gap) do badania uwodnionych próbek. Do projektowania będzie użyty wysokoczęstotliwościowy symulator pól elektromagnetycznych.
- c) Dopracowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie mostka mikrofalowego z niskoszumnym generatorem mikrofalowym o częstotliwości 8-9 GHz.
- d) Opracowanie programu komputerowego sterującego spektrometrem przy użyciu LabView.

Produkty końcowe programu badawczego:

Każdy z wymienionych celów cząstkowych prowadziłby do stworzenia niezależnego produktu, który mógłby współpracować z istniejącymi spektrometrami EPR dowolnego producenta:

- a) Tranceiver wielochromatyczny
- b) Rezonatory pomiarowe
- c) Mostek mikrofalowy
- d) Oprogramowanie sterujące

Po osiągnięciu celu głównego można byłoby oferować:

- a) Kompletnie rozwiązanie nowoczesnego impulsowego spektrometru EPR w laboratoriach biotechnologicznych wyposażonych w elektromagnes z zasilaczem i sterownikiem pola. Przy współpracy z ośrodkiem poznańskim i wrocławskim można byłoby odtworzyć produkcję elektromagnesów z zasilaczami i sterownikami pola magnetycznego (produkowanych kiedyś przez Radiopan) co pozwoliłoby oferować
- b) kompletny system EPR dla dowolnego odbiorcy
- c) Jednocześnie będą prowadzone prace nad zastosowaniami nowego spektrometru w badaniach biotechnologicznych. Pierwszym potencjalnym zastosowaniem będzie badanie trwałości piwa przy współpracy z browarem OKOCIM.