



## FISA SERVICIU CERCETARE: DETERMINAREA RATEI SPECIFICE DE ABSORBȚIE (SAR) SI DE EFICACITATE DE TRANSFER TERMIC IN FEROFIUIDE CU APLICATII BIOMEDICALE

**Denumire serviciu:** Determinari de rata specifica de absorbtie (SAR) si de eficacitate de transfer termic in ferofluide cu aplicatii biomedicale.

**Scurta descriere:** Este o metoda extrem de eficace oferind posibilitatea de a inregistra intr-un timp relativ scurt raspunsul termic pe care o solutie coloidala il are atunci cand este excitata magnetic intr-un camp de radiofrecventa. Raspunsul termic, respectiv curba de temperatura  $T(t)$ , apare ca urmare a proceselor de relaxare superparamagnetica in cazul particulelor cu dimensiuni nanometrice (monodomenii magnetice) sau a pierderilor prin histeresis in cazul nanoparticulelor aflate in starea blocata magnetic. Proba magnetica coloidala este plasata intr-un recipient special proiectat pentru a diminua pierderile de caldura cu mediul inconjurator, pierderi accentuate de temperatura scazuta a lichidului de racire din bobinele de radiofrecventa. Au fost dezvoltate metodologii experimentale si de calcul numeric in vederea compensarii pierderilor de caldura. In acest sens, curba de temperatura este inregistrata automat prin intermediul unui termometru cu fibra optica atat pe intervalul de incalzire a probei cat si pe intervalul de racire. Prin proceduri analitice si numerice pierderile de caldura (viteze de racire) corespunzatoare fiecarui punct de temperatura din intervalul de masura sunt extrase din curba de racire si adaugate vitezelor de incalzire corespunzatoare curbei de incalzire. In final este generata curba de incalzire adiabatica. Aceste metodologii sunt valabile in cazul solutiilor coloidale, pentru care atat mediul de tranfer (sistemul de nanoparticule magnetice sau metalice) cat si campul magnetic in volumul probei poate fi considerat ca distribuit uniform (urmeaza extinderea pentru campuri neuniforme si pierderi aditionale de caldura).

**Echipamente utilizate:** Sistemul experimental pentru determinarea SAR este compus dintr-un generator de radiofrecventa prevazut cu diferite bobine de inductie racite cu apa, un dispozitiv pentru reducerea pierderilor de caldura, un termometru cu fibra optica PHOTRON conectat la un calculator si software-ul Comsol Multiphysics.

### Principale caracteristici:

- Domeniu de frecvente: de la 100 kHz la 400 kHz.
- Intensitati de camp magnetic cuprinse intre 0 si 600 Oe

**Informatia dobandita:** informatii asupra profilului evolutiei temperaturii probei in timp in functie de proprietatile intrinseci al nanoparticulelor, distributia intensitatii campului magnetic aplicat si frecventa acestuia precum. Pe baza acestor dependente poate fi obtinuta rata specifica de absorbtie definita ca:  $SAR = P_{abs}/m = c \times \Delta T/\Delta t$ , unde  $P_{abs}$  este puterea absorbita in proba de masa  $m$  (rata specifica de absorbtie este definita in conditii de adiabaticitate, cu mentiunea ca  $P_{abs}$  poate fi calculate cu precizie si compensand corespunzator pierderile de caldura). Date obtinute pe diverse sisteme de nanoparticule feritice (de diverse marimi si forme) dispersate in apa sunt prezentate mai jos.

