

Rezumatul Etapei Finale (2022)

În cadrul lucrărilor efectuate în ultima etapă a proiectului, o primă activitate pe care am realizat-o a fost optimizarea firelor cilindrice amorse submicronice și a nanofirelor cu compoziția $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ prin îndepărtarea controlată a învelișului de sticlă. Pentru aceasta, am pus la punct o metodă prin care am putut urmări in-situ efectul îndepărtării progresive controlate a sticlei asupra caracteristicilor ciclurilor de histerezis și asupra vitezei de deplasare a pereților de domenii în aceste materiale.

În cea de-a doua activitate am proiectat și realizat demonstratorul de laborator NanoCyliCon (nivel TRL 3, conform propunerii de proiect), elementele sale de bază fiind traseul nanometric pentru deplasarea ultrarapidă a pereților de domenii magnetice, constituit dintr-un fir submicronic cilindric amorf cu compoziția $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și sistemul complex de bobine de detecție și de bobine de nucleere (opt în perechi în total), cu funcționalitate multiplă: generare/nucleere de pereți de domenii magnetice, blocarea deplasării pereților, booster pentru depășirea barierelor de energie, precum și detecția interacțiunii dintre pereți, îndeplinind totodată și funcții de măsură (histerezis magnetic, viteza pereților de domenii magnetice). Software-ul de control a fost realizat în întregime in-house.

Demonstratorul NanoCyliCon realizat pe bază de fire cilindrice submicronice amorse cu compoziția $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ ne-a permis demonstrarea tuturor tipurilor posibile de operații cu pereți de domenii magnetice (ultima activitate).

Subliniem faptul că demonstrarea deplasărilor ultrarapide a pereților de domenii magnetice pe traseul cilindric nanometric NanoCyliCon, cu viteze determinate mai mari de 4 000 – 4 500 m/s, este un rezultat prioritar în lume, vitezele fiind superioare vitezelor raportate recent în literatura de specialitate pentru alte tipuri de nanofire.

Am demonstrat faptul că este posibil să avem un control deplin asupra interacțiunii dintre pereții de domenii magnetice în traseul nanometric NanoCyliCon, reușind să ghidăm pereții unul spre celălalt, prin controlul precis al nucleerii în demonstrator, și prin determinarea ciocnirii acestora oriunde se dorește pe lungimea traseului, ceea ce deschide calea utilizării traseelor nanometrice de tip NanoCyliCon în dezvoltarea de aplicații pentru logica magnetică pe bază de pereți de domenii.

Activitățile prevăzute în cadrul celei de-a 3-a etape a proiectului (2022) au fost realizate în totalitate, conform Planului de Realizare al proiectului, ceea ce practic înseamnă că **lucrările prevăzute pentru întregul proiect au fost realizate și finalizate în totalitate, fiind atinse toate cele patru obiective specifice propuse inițial, precum și obiectivul principal al proiectului.**

Rezultatele din etapa curentă (2022) au fost diseminate printr-un *articol științific*, trimis recent spre publicare la cea mai importantă revistă de magnetism și materiale magnetice, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* (factor de impact: 3,097) de la prestigioasa editură *Elsevier*, și printr-o lucrare prezentată oral la *20th International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics ISEM 2022*.