

ANEXA II – Formularul B1_RO - Rezumatul proiectului

Programul/Subprogramul/Modulul	5/5.1/ELI-RO
Tipul proiectului	CDI
Tematica ELI-NP	5.6.15 Materials research in high intensity radiation field
Titlul proiectului / Acronimul	Structuri de ecranare electromagnetica pentru siguranta biologica in cursul desfasurarii experimentelor interactie laser tinta in unitatile laser PW / BIOSAFE
Durata proiectului	36 luni

REZUMATUL PROIECTULUI

In scopul protejarii biologice propunem sa dezvoltam si sa testam materiale si structuri noi cu rol de ecranare a campurilor intense electromagnetice (EM) dezvoltate in cursul experimentelor din unitatile laser de putere PettaWatt. Specific, studiul va adresa efectul de ecranare testat si menit protejarii limfocitelor B circulante expuse in vecinatatea campurilor. Studii in vitro demonstreaza efectul oncogenic produs de campurile EM intense generate surse de alta origine asupra liniilor celulare limfoide [1]. Efectul teratogen al campurilor EM produce in aceste celule fragmentari dublu catenare la nivelul ADN-ului, leziuni ce duc la translocatii cromozomiale. Acestea sunt defecte genetice severe care in linia celulelor albe circulante conduc la cancer precum, limfoamele si leucemiile [2]. Cand un laser de intensitate mare iradiază o tinta cu pulsuri ultra-scurte, plasma generata este insotita de emisia unui camp intens EM atat la interiorul cat si la exteriorul camerei de interactie. Emisiile de tip "Giant Electromagnetic Pulse (GEMP)" de la laserele conventionale, cand interactioneaza cu tinte metalice cu pulsuri mai scurte de 300ps, (mai reduse decat timpul de descarcare al tinteii) pot genera campuri de puteri pana la $4 \times 10^{16} \text{ W/cm}^2$ si unde masurate pe contururi la 7 kV/m [3]. In unitatile cu lasere de tip PW precum cel de la CETAL, unde se vor desfasura experimentele preliminare, densitatea campurilor dezvoltata poate atinge $10^{18} - 10^{21} \text{ W/cm}^2$ (pulsuri de durata 25 fs cu energii de pana la 30 J pe fascicule cu diametre de ordinul mm). In astfel de conditii ne asteptam la emisia de unde EM mult mai intense decat cele mentionate anterior. Este stiut faptul ca foliile metalice asigura protectia optima impotriva radiatiilor EM, atenuarea lor fiind cu atat mai buna cu cat grosimea foliilor creste, iar eficienta lor de ecranare fiind buna chiar si la game de frecvente inalte. Si plasele metalice sant bune la ecranare dar eficienta lor scade la frecventele mari. Vom testa protectia prin ecranare a diverselor tipuri de folii metalice(materialul) precum si efectul produs de marimea, geometria ochiurilor plaselor, ambelor atat in strat unic cat si multiplu(structura). Eficienta lor va fi mai intai simulata prin metode in silico pentru a obtine design-urile cu geometrie si structura optima ecranarii. Intensitatea campurilor generate in cursul experimentelor de ciocnire laser-tinta va fi masurata cu antene speciale la diferite distante de fascicul, in absenta sau prezenta ecranelor. Ulterior, vom construi un kit, o camera de aclimatizare destinata cresterii limfocitelor B ce poate fi ecranata cu materialele/structurile menite testarii. Cu ea vom expune diferite linii celulare B vii in zonele de influenta masurata, din preajma experimentelor de interactie fascicul laser de tip PW-tinta, fie iradierii libere sau controlat ecranate. Dupa iradiere celulele vor fi analizate printr-un sir de teste genetice de biologie moleculara pentru detectarea leziunilor de fragmentare dublu catenara a ADN-ului, si mai specific pentru detectia translocatiilor myc/IgK-l trasatura definitorie a multor limfoame B non-hodgkiniene. Amplitudinea acestor abnormalitati genetice induse +/- ecranare va fi gradata cantitativ folosind o scara de indicatori ai acestor teste corelata direct cu severitatea leziunii. Astfel vom determina eficienta fiecarui material/design inovat la ecranare precum si gradul fiecaruia de a asigura protectia impotriva leziunilor oncogenice celulare produse de campurile intense EM.

[1]Phillips J. L., N.P. Singh N. P., Lai H. Pathophysiology 16 (2009) 79–88.// [2] Mashevich M., Folkman D., Kesar A., Barbul A., Korenstein R., Jerby E. and Avivi L. Bioelectromagnetics 24:82,90 (2003).// [3] M De Marco, M Pfeifer, E Krousky, J Krasa, J Cikhardt, D Klir and V Nassisi, Journal of Physics: **508** (2014), pp. 012007.