

ANEXA II – Formulare B (modele)
Formularul B1_RO - Rezumatul proiectului

Programul/Subprogramul/Modulul	5/5.1/ELI-RO
Tipul proiectului	CDI
Tematica ELI-NP	5.2.7 Modeling of High-Intensity Laser Interaction with Matter 5.2.8 Studies of enhanced decay of ^{26}Al in hot plasma environments 5.6.15 Materials research in high intensity radiation fields
Titlul proiectului / Acronimul	Physical and numerical experiments for studying the laser accelerated particles and their interaction with crystalline materials/ELICRYS
Durata proiectului	36 months

REZUMATUL PROIECTULUI

In ultimii doi ani, grupul de cercetare a cresterii cristalelor de la Universitatea de Vest din Timisoara (UVT) a dobandit o experienta importanta in domeniul interactiunii radiatiei particulelor accelerate laser cu semiconductori și cristale de fluor (datorită grantului ELI-RO 13/2014). De asemenea, a făcut două propuneri de experimente incluse in Technical Design Raport-HPLS-TDR4. Pe de altă parte, instituția parteneră Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara Horia Hulubei are o experienta vasta in dezvoltarea de experimente de iradiere cu electroni, protoni si radiatie gamma.

În vederea pregătirii viitoarelor experimente la ELI-NP, proiectul actual are urmatoarele obiective: (1) de a optimiza prin simulari conditiile pentru producerea de fluxuri intense de radiație, în special, protoni și radiatie gamma, folosind radiatia laser si (2) – de a studia efectele radiatiilor asupra materialelor și dispozitivelor semiconductoare, atât la nivel teoretic, prin modelare numerica, cât și la nivel experimental prin iradiere cu protoni și radiatie gamma in instalațiile existente. Se propun urmatoarele acțiuni specifice:

Activitățile din cadrul primului obiectiv sunt definite pentru a investiga efectul de iradiere gamma asupra proprietăților optice si dielectrice ale cristalelor MeF_2 ($\text{Me} = \text{Ca}, \text{Ba}$) dopate cu ErF_3 si YbF_3 . Pe baza expertizei UVT în creșterea cristalelor, vor fi crescute diferite cristale MeF_2 dopate cu pamanturi rare. Efectul iradierii gamma asupra cristalelor obtinute va fi evaluat (inainte si dupa iradiere) prin absorbtie optica si spectre dielectrice. Aceste studii vor furniza informatii cu privire eficienta conversiei sarcinii ionilor de pamanturi rare, corelate direct cu proprietatile de scintilatie ale cristalului. Din punct de veder al cercetarii fundamentale, cat și din punct de vedere aplicativ, cresterea și caracterizarea cristalelor MeF_2 ($\text{Me} = \text{Ca}, \text{Ba}$) dopate cu ErF_3 sau YbF_3 destinate detectiei de radiatie constituie o directie importanta si actuala in domeniul stiintei materialelor. Cercetările axate pe creșterea acestor cristale și îmbunătățirea performanțelor cunoscute de scintilatie prin doparea cristalelor sunt de actualitate.

Activitățile din cadrul obiectivelor doi și trei sunt definite pentru optimizarea producției de fluxuri de particule bazate pe accelerarea laser. Acceleratoarele laser-plasma au fost propuse ca urmatoarea generatie de acceleratoare compacte, deoarece acestea pot susține câmpuri electrice mai mari. Cu toate acestea, a fost dificil să se folosească eficient pentru aplicații, deoarece fasciculele de particule produse au o calitate slabă și divergență mare de energie. Proiectul propus abordează această problema prin intermediul studiilor numerice PIC menite să determine parametrii optimi de accelerare a electronilor cu scopul de a îmbunătăti productia de de radiatie gamma. De asemenea, se vor realiza simulari numerice PIC pentru accelerarea de protoni din tinte gazoase si spume, si ulterior din tinte microstructurate. Studiile asupra tintelor cu densitati joase si tintelor microstructurate au scopul creșterii numărului maxim de protoni accelerati, pentru a obtine fascicule de protoni cu fluxuri mari.

Al patrulea obiectiv al proiectului este definit in vederea dobandirii de competente tehnice si stiintifice in vederea utilizarii facilitătilor ELI-NP pentru testarea accelerata a degradarii performantei celulelor solare intr-un mediul similar cu spatiul cosmic. Dincolo de progresul in cunoastere, testarea celulelor solare spatiale poate fi gandita ca un serviciu care ELI-NP il poate oferi producatorilor. Activitatile propuse in cadrul acestui obiectiv tintesc dezvoltarea unui instrument numeric pentru evaluarea performantei celulelor solare tripla-jonctiune functionand intr-un mediu bine definit (de marimi precum energia protonilor, fluxul, temperatura celulei si nivelul iradiantei solare). Modelarea numerica are un rol esential in proiectarea procedurilor experimentale la ELI-NP pentru testarea accelerata a performantei celulelor solare intr-un mediu similar cu spatiul cosmic, pentru reducerea numarului de experimente de iradiere si, prin urmare, pentru reducerea costurilor de testare.