

**ANEXA II – Formulare B (modele)**  
**Formularul B1\_RO - Rezumatul proiectului**

<b>Programul/Subprogramul/Modulul</b>	5/5.1/ELI-RO
<b>Tipul proiectului</b>	CDI
<b>Tematica</b>	<a href="#">5.2.7 Modelling of High-Intensity Laser Interaction with Matter</a>
<b>Titlul proiectului / Acronimul</b>	Metode Cuazi-Clasice in Interactia Laser-Nucleu/QLASNUC
<b>Durata proiectului</b>	36 luni

**REZUMATUL PROIECTULUI**

ELI-NP ofera o oportunitate unica in explorarea raspunsului nucleelor atomice supuse perturbarilor electromagnetice de o putere nemaintalnita pana in prezent. Diferite stari uni-particula sau colective ale nucleului care au fost pana in prezent excitate cu probe traditionale (raze gama, leptons sau hadroni) asteapta o investigare teoretica si experimentală amanuntita cu ajutorul acestei noi facilitati. Unele dintre punctele acestei problematici au fost deja evocate in Cartea Alba ELI-NP (ELI-NP White Book). Prin urmare este de cel mai stringent interes validarea intrebarilor ridicate in acest document pilot dar, in acelasi timp este necesara enuntarea si rezolvarea unor probleme legate strans de acestea si care privesc interactia luminii de inalta coerenta produsa de aceasta sursa puternica de fotoni cu nucleele si invelisul de electroni adiacent.

Obiectivul principal al acestui proiect este reprezentat de investigarea teoretica a comportarii nucleelor iradiate de pulsuri lase ultra-intense produse la ELI-NP in regimul optic dar si de catre alte surse de lumina coerenta din domeniul razelor X.

Intr-o prima etapa vom proiecta si testa metode numerice adaptate la sisteme cuantice dependente de timp. In consecinta vom prezenta o varietate de metode computationale folosite in rezolvarea ecuatiei Schrodinger dependente de timp folosite la descrierea interactiei dintre un nucleu stabil sau radioactiv cu un camp laser. Aplicatiile prevazute se vor referi la excitarea nivelelor rotationale sau vibrationale, precum si la controlul exercitat de radiatia electromagnetica asupra unui proces radioactiv nuclear precum dezintegrarea alfa.

Intr-o a doua etapa vom directiona eforturile catre rezonantele gigant nucleare de diverse tipuri si vom aplica un model semiclassical care ne va permite sa obtinem rezultate transparente. Ca urmare a imensei discrepante pe scara energetica dintre laserul optic ELI-NP si magnitudinea modurilor nucleare de inalta energie vom simula accelerarea relativista a ionilor grei inaintea ca acestia sa se ciocneasca cu fascicolul laser directionat in contrasens. Aceasta circumstanta va permite ca nucleul sa observe in sistemul sau de referinta proprie o frecventa a fotonilor din laser deplasata Doppler. Vom aplica deasemenea metode imprumutate din mecanica mediului continuu pentru determinarea modurilor de elasticitate folosind functionale densitate de energie moderne, precum Skyrme, Oyamatsu etc.

In urmatoarea etapa ne vom concentra asupra mecanismului care permite excitarea nucleelor prin intermediul perturbarii initiale a norului electronic de catre un camp laser ultra-intens. Vom recurge din nou la o descriere cuasi-clasica pentru a valida sansele de aparitie ale acestui proces exotic si de a estima taria acestei excitatii ca functie de intensitatea laserului.

Ultima etapa priveste posibilitatea initierii proceselor de emisie de particule din nucleele accelerate si iradiate cu laserul optic de tip ELI-NP sau din nucleee in repaos cu laseri de raze X. Vom efectua prin urmare o investigare aprofundata a aproximatiei cuasi-clasice pentru miscarea unei sarcini electrice in campuri electromagnetice puternice . In cazul unor campuri suficient de mari este de asteptat ca detaliile cuantice ale miscarii sa piarda din importanta, iar trasaturi cuasi-clasice sau chiar clasice sa devina dominante; pe de lata parte este cunoscut ca miscarea ultrarelativista manifesta caracteristici simplificate. Intentionam sa realizam o analiza comparativa a ecuatiilor de miscare clasice Hamilton-Jacobi si relativiste pe de o parte si miscarea descrisa de functia de unda de tip Volkov. Studii tipice in aceasta directie se refera la fotoefectul nuclear : emisie de 1 proton, 2 protoni , clusteri si fragmentare nucleara in general.