

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

Programul/Subprogramul/Modulul	5/5.6/5.6.2/ELI-RO
Tipul proiectului	CDI
Tematica ELI-NP	5.6. Applications and industry relevant developments at ELI-NP 5.6.2. Radioscopy and tomography
Titlul proiectului / Acronimul	Support action for gamma beam industrial imaging applications development at ELI-NP / ELITOMO
Durata proiectului	36 luni

REZUMATUL PROIECTULUI

In ultimele decenii, foarte multe realizări științifice și ingineresti au fost posibile datorita metodelor de Control Nedestructiv (CND) care au verificat și testat permanent calitatea produselor industriale, atât în producție cât și în faza de cercetare/dezvoltare. Dintre toate metodele specifice CND, radiografia cu raze X a fost recent mult îmbunătățită prin apariția surselor de raze X microfoc (3-7 microni pata focala) cu putere ceva mai ridicată (100-300W) și a unor detectorilor eficienți de radiații cu rezoluție ridicată (20-75 microni). Astfel, au apărut Radiografia Digitală (RD) și Tomografia Industrială Computerizată (TIC) care au oferit o rezoluție spațială mult îmbunătățită, la o penetrabilitate acceptabilă. În ciuda acestor progrese tehnologice, starea actuală a tehnologiilor din domeniul CND nu permite scanarea cu rezoluțiile dorite (circa 100-200 microni) a unor componente metalice voluminoase/masive care sunt folosite curent în: aeronautică, industria spațială, militară, auto, sau industria petrolieră. Soluțiile folosite pe scară largă în industrie sunt bazate pe folosirea surselor de radiație de energie mare în domeniul 1-15 MeV (de tip LINAC) sau a surselor gama izotopice (de tipul Co^{60}). Dar aceste surse au diametrul petei focale mare, de circa 0.5-2 mm [1], astfel că rezoluția spațială ce se poate obține este foarte mică și practic tehnica nu poate fi utilizată. Astfel, considerăm că tehnica Laser Compton Scattering (LCS) este o modalitate extremă de utilă în radiografierea de înaltă rezoluție deoarece radiația gama emisă, în domeniul 0,2 -19 MeV, are o pata focală extrem de redusă, de numai 20-40 microni. De aceea, încă din ELI White Book [3] am subliniat nevoia de a realiza RD și TIC de înaltă rezoluție pentru obiecte voluminoase prin utilizarea ELI GAMMA BEAM. Avantajele folosirii sursei ELI GAMMA BEAM în RD și TIC la scanarea de înaltă rezoluție a obiectelor mari din industrie prezintă următoarele avantaje majore: (i) este singura soluție care generează radiație gamma de energii ridicate cu pete focale mici; (ii) folosind fotoni cu energie de peste 1 MeV, rezultatele nu suferă de artefacte de "beam hardening" și "streak" în metale, artefacte prezente în tehnicile curente bazate pe brehmstrahlung. (iii) Având o sursă monocromatică putem măsura coeficientii de atenuare ai materialelor cu acuratețe ridicată și, făcând aceeași măsurătoare la energii gamma diferite, poate fi aplicată tehnica "dual/multi energy" pentru identificarea cu acuratețe a materialelor. La ELI-NP, ne așteptăm să obținem rezoluție spațială mult îmbunătățită (100-200 microni) și contrast mai puternic în aplicații industriale deoarece intensitatea sursei la ELI-NP GAMMA BEAM este cu câteva ordine de mărime mai mare decât cele de la HIγS (USA) sau AIST (Japonia). Merita amintit că partenerii actuali din ELITOMO, fiind membrii și în ELI GAMMA BEAM GROUP au stabilit cerințele minime pentru scanerul mecanic de RD și TIC. În acest proiect, noi propunem continuarea acestor lucrări prin realizarea a două sisteme de scanare și achiziție de date (de tip tomograf) pentru realizarea RD și TIC pentru obiecte mici și respectiv mari, dezvoltarea de detectori 1D și 2D, dezvoltarea de pachete software pentru achiziție de date, controlul mișcării mecanice, algoritmi de reconstrucție tomografică 2D și 3D dedicați, analiza și vizualizarea datelor, etc. O serie de teste preliminare ale ambelor echipamente vor fi efectuate în laborator, cu ajutorul surselor de raze X de tipul microfoc, surse gamma sau LINAC. În final, testele se vor realiza la CETAL sau în alt laborator, apoi se vor instala la ELI-NP GAMMA BEAM, fiind astfel gata de experimente chiar din prima zi.