

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
 AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI INOVARE



PROGRAM NUCLEU

1. **Contractor:** INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII / INCDMTM București
2. **Cod fiscal:** RO930
3. **Denumirea programului nucleu / acronim:**
INGINERIA MECATRONICII INTELIGENTE ȘI A SISTEMELOR CYBER-MECATRONICE / IMISC-M
4. **Scurtă descriere** a tematicii și a principalelor rezultate obținute în cadrul programului-nucleu precedent:

Tematica abordată de INCDMTM prin Programul Ingineria Mecatronicii și Instrumentației Inteligente în perioada 2009-2015 a fost orientată conform cu prevederile OG 57/2002, Legii de aprobare 324/2003 cu modificările ulterioare, și OG 41/2015, precum și cu Strategia Națională de CDI 2007-2013, în vederea creșterii potențialului științific al institutului, conform cu strategia proprie de dezvoltare, destinată lărgirii orizontului de teme CDI.

O tematică importantă abordată astfel s-a concentrat pe dezvoltarea unor cercetări legate de principalul beneficiar din sectorul industrial, Grupul Dacia-Renault, pentru care INCDMTM a fost acreditat ca furnizor de echipamente mecatronice inteligente de măsurare inteligentă și de verificare, control și reglare pentru linii de fabricație autoturisme și componente auto, astfel: o temă de cercetare s-a referit la procedeul de verificare automată a etanșeității pereților pieselor turnate cu forme complexe din care, pe baza cercetării efectuate în Programul Nucleu, s-a realizat documentația de execuție pentru 18 instalații care au fost executate și care se află în prezent transferate și implementate în liniile de fabricație.

O temă deosebit de actuală a fost "Dezvoltarea telementenanței și monitorizării la distanță a echipamentelor mecatronice complexe livrate la beneficiar", temă dezvoltată în premieră în România și implementată la unele instalații și echipamente mecatronice inteligente livrate la Dacia-Renault.

Se pot menționa și alte teme destinate clarificării unor probleme apărute în cursul dezvoltării unor echipamente, ca de exemplu: - influența variațiilor de temperatură în halele industriale la controlul unor repere, - reabilitarea utilizării comparatoarelor pneumo-electrice inteligente în linii de control, - noi sisteme computerizate de control non-contact, pentru controlul submicronic al micro-topografiei suprafețelor plane. Clarificarea prin cercetări proprii a unor probleme legate de aceste tematici au permis dezvoltarea a numeroase echipamente și sisteme mecatronice inteligente care în momentul de față au atins nivelul estimat al parametrilor, la nivel mediu și de top european.

O altă tematică s-a concentrat pe controlul parametrilor roților dințate, deosebit de utilă pentru realizarea unor proiecte de execuție destinate unor echipamente și sisteme mecatronice de control de care a beneficiat S.C. Hesper S.A. – București și S.C. Renault-Dacia S.A. Pitești.

O nișă importantă în tematica abordată de institut o constituie utilizarea echipamentelor mecatronice cu laser pentru măsurarea și localizarea poziției și vitezei corpurilor în sisteme tridimensionale. De aici, urmează să se elaboreze oferte pe baza unor cereri concrete de la beneficiari interni.

Legat de solicitările pieței interne, a mai fost abordată o tematică legată de senzorii inteligenți de imagine, pentru implementarea acestora în controlul calității suprafeței pieselor.

Abordarea unor teme CDI care vizează anumite grupe de echipamente și aparate mecatronice care nu mai figurează decât în mică proporție în producția internă a constituit de asemenea un domeniu distinct în Programul Nucleu, ca de exemplu: - echipamentele mecatronice de măsurare și control pentru nivelul fluidelor tehnice, - utilizarea senzorilor tensorezistivi în sisteme mecatronice complexe de control masă-forță, - construcția și realizarea angrenajelor de mare precizie. Aceste obiective urmează a fi dezvoltate în etapa următoare pe baza informațiilor obținute din realizările pe plan internațional.

Un vector important în cadrul Programului Nucleu finalizat în 2015 l-a constituit domeniul implanturilor din sectorul medical – ortopedie, implanturi maxilo-faciale, cu o largă colaborare în domeniul clinicilor și spitalelor de specialitate din România.

Cercetările efectuate în acest domeniu au permis execuția unor modele, testate clinic (proteze de șold finalizate prin lucrare de doctorat) și diverse implanturi maxilo-faciale care au fost transferate și pe care le-a utilizat în producție S.C. Tehnomed Impex S.R.L. Necesitatea aprofundării studiilor în acest domeniu nu numai prin determinarea detaliilor de execuție, dar și a materialelor utilizate, rezistența acestora la diverși factori externi, a generat propunerea de realizare a unui laborator biomecatronic de specialitate (BIOLAB), dat în funcțiune în anul 2015 și finanțat prin Fonduri Structurale.

Un domeniu nou abordat în cadrul Programului Nucleu recent încheiat se referă la echipamentele mecatronice inteligente nano-tehnologice destinate controlului și măsurărilor de mare precizie (nanometrică). Astfel, au fost studiate noi soluții de control pentru evaluarea preciziei microsenzorilor nanostructurați cu funcții mecanice ultraprecise, senzori chimici cu potențial de excitație mărit, activități care au necesitat propunerea de realizare a unui laborator specializat pentru astfel de echipamente, inclusiv camera albă aferentă.

Astfel, laboratorul denumit CERTIM, realizat prin Fonduri Structurale în perioada 2013-2015, a fost dat în funcțiune anul trecut, constituind o capacitate de lucru importantă pentru formarea de noi cercetători în acest domeniu.

Tot prin Programul Nucleu a fost deschis un nou front de activitate privind domeniile de MEMS&NEMS mecatronice pentru microfluidica aplicată, de tehnologii de investigare a celulelor vii pentru diagnostic, de protezare a țesuturilor dure umane și extindere în biomecatronică, de algoritmi de măsurare pentru sisteme inteligente destinate avertizării și reducerii dezastrelor naturale și antropice și pentru energetica clădirilor de reședință cu deschiderea către sistemele și echipamentele de control cu parametrii specifici pentru asigurarea condițiilor optime personalului din aceste clădiri. Pe baza acestor studii, au fost propuse trei proiecte în cadrul Programului POC, cu directori de proiect din străinătate, care se află în prezent în evaluare.

Pe baza Programului Nucleu 2009-2015, institutul INCDMTM a participat la competiții în cadrul Programului FP7 cu 2 proiecte: "Un nou sistem wireless încorporat în încălțăminte pentru monitorizarea în timp real a consumului energetic și a parametrilor mersului pentru aplicații sportive și medicale" – WI-SHOE și "Rețea de senzori de largă utilizare pentru apă" – WIDESENS și 2 proiecte INTEREG IVC – "Forțe comune de Transfer de cunoștințe pentru politici de inovare eficiente" – KTFORCE și „Planuri de acțiune pentru teritorii ale râurilor” – TRAP.

Descrierea programului-nucleu finalizat și a rezultatelor obținute se găsesc pe site-ul INCDMTM București, prin accesare link: www.incdmtm.ro/rezultate_program_nucleu.php.

5. Scopul programului:

(a) **Dezvoltarea** unui potențial high-tech tehnico-științific **avansat** care să asigure Institutului accesarea la programele CDI naționale și internaționale, în spiritul **Strategiilor Europa 2020 și Europa 2030**, pentru domeniul **Ingineria Mecatronicii Inteligente și a Sistemelor Cyber-Mix-Mecatronice** cu activități creative de la idee la piață, într-o matrice transversală și sinergică a **bioeconomiei, tehnologiei informației, energiei și mediului, ecotehnologiilor, sănătății, spațiului și securității și tehnologiilor emergente;**

(b) **Aportul consistent** al INCDMTM la crearea unei economii de piață viabile și funcționale, capabilă să facă față presiunilor concurențiale ale pieței naționale, europene și **internaționale**, în domeniul **actual de specializare inteligentă** al „Mecatronicii și Tehnicii Măsurării Inteligente” și **în viitor al „Ingineriei Mecatronicii Inteligente și Sistemelor Cyber-Mix-Mecatronice”**, la reabilitarea și dezvoltarea **sustenabilă** în România a sectorului industrial inteligent de **Mecatronică, Integronică și Adaptronică**, cu aport important în valoare adăugată înaltă la PIB;

(c) **Asigurarea priorităților** de specializare inteligentă a domeniului **Mecatronică și Cyber-Mix-Mecatronică**, prin consolidarea unor subdomenii de competență ridicată în care există avantaje comparative reale sau potențiale și care pot contribui semnificativ la PIB și prin concentrarea de resurse și de mobilizare a unei mase critice de cercetători, în dimensiunea lor regională și națională privind competitivitatea înaltă pe lanțurile valorice naționale și globale;

(d) **Aportul** INCDMTM la transferul tehnologic consistent și valorizarea rezultatelor cercetării în sectorul industrial, economic și social;

(e) **Menținerea contactului permanent** cu „topul domeniului specializat inteligent” de **Mecatronică și în viitor de Cyber-Mix-Mecatronică la nivel european, internațional și mondial;**

6. **Durata programului** (maxim 2 ani): 2016 – 2017

7. **Obiectivele programului** „**INGINERIA MECATRONICII INTELIGENTE ȘI A SISTEMELOR CYBER-MECATRONICE**”, aliniat la politicile strategice industriale, economice și societale:

- Strategia Lisabona reactualizată;
- Strategia Națională a CDI 2014-2020;
- Planul Național de CDI - PNCDI 3, 2014-2020;
- Strategia Europa 2020;
- Strategia Europa 2030;
- Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României. Orizonturi 2013 - 2020 - 2030;
- Strategii Naționale / Regionale de Inovare pentru Specializarea Inteligentă (RIS 3), 2014 - 2020;
- Strategia de dezvoltare a INCD-Mecatronică și Tehnica Măsurării - București, 2014- 2020, perspectiva 2030;
- Poziționarea INCDMTM la provocările și temele globale,

sunt următoarele:

Obiectivul 1: Sisteme / Echipamente mecatronice inteligente avansate destinate Ingineriei Mecatronicii Inteligente pentru procese tehnologice din industrie, agricultură, mediu, energie, bioeconomie, ecotehnologii, etc.

Obiectivul 2: Sisteme / Echipamente cyber-mecatronice, cyber-integronice și cyber-adaptronică pentru informatizarea, automatizarea și cibernetizarea proceselor tehnologice industriale - chei pentru industria viitorului

Obiectivul 3: Senzori / Micro-NanoSenzori și Traductoare / Micro-NanoTraductoare (inclusiv arhitecturi și sisteme integrate), componente ale Sistemelor / Micro-NanoSistemelor mecatronice / integronice / adaptronice, destinate Controlului Inteligent al proceselor, produselor și tehnologiilor, precum Tehnologiile Noi și Emergente

Obiectivul 4: Materiale inteligente și nanotehnologii / eco-nanotehnologii pentru dezvoltarea și implementarea proceselor specifice de fabricație în mecatronică / micro-nanomecatronică, integronică / micro-nanointegronică și adaptronică / micro-nanoadaptronică

Obiectivul 5: Ingineria Mecatronicii Inteligente aplicată în domeniul Sănătății

Obiectivul 6: Dezvoltare Strategii de Dezvoltare, Marketing, Transfer Tehologic, Valorizare și Management Integrat în domeniul Ingineriei Mecatronicii Inteligente și Sistemelor Cyber-Mecatronice, aferente domeniilor de specializare inteligentă și de prioritate publică

Indicatori asociați pentru monitorizare și evaluare ai programului-nucleu INCDMTM:

(1) **Indicatori de monitorizare** (continua, pe parcursul derularii proiectelor):

(1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (%);

(1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (%);

(1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (%);

(1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(1.4.1) Studii tehnice; studii experimentale; studii analitice; studii aplicative (număr / pe categorii);

(1.4.2) Documentatii de executie pentru M.E.; documentatii de executie model demonstrativ (număr / pe categorii);

(1.4.3) Produse ME / produse model demonstrativ / modele virtuale / produse informatice: software / baze de date (număr / pe categorii);

(1.4.4) Programe de încercări; proceduri de lucru; programe experimentări, rapoarte de încercări; rapoarte de experimentări; rapoarte de testări; buletine de încercări; buletine de măsurări; rapoarte de analiză, etc. (număr / pe categorii);

(1.4.5) Proiecte tehnice, documentații tehnice, documentații de validare, metodologii, îndrumare metodologice, manuale de utilizare, ghiduri de bună practică (număr / pe categorii);

(1.4.6) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate; (număr / pe categorii);

(1.4.7) Participari la simpozioane nationale / internationale, promovare și diseminare susținute prin program: workshopuri, mese rotunde, lucrări științifice; CD-uri de prezentare; pagini WEB; broșuri; pliante (număr / pe categorii);

(1.4.8) Dezvoltarea de noi cunoștințe în domenii de nișă; Integrare cunoștințe și rezultate noi în cursuri curriculare universitare (număr de cursuri);

(1.4.9) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) **Indicatori de evaluare** (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

(2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (%);

(2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (%);

(2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(2.3.1) Studii tehnice; studii experimentale; studii analitice; studii aplicative (număr / pe categorii);

(2.3.2) Documentatii de executie pentru M.E.; documentatii de executie model demonstrativ (număr / pe categorii);

(2.3.3) Produse ME / produse model demonstrativ / modele virtuale / produse informatice: software / baze de date (număr / pe categorii);

(2.3.4) Programe de încercări; proceduri de lucru; programe experimentări, rapoarte de încercări; rapoarte de experimentări; rapoarte de testări; buletine de încercări; buletine de măsurări; rapoarte de analiză, etc. (număr / pe categorii);

(2.3.5) Proiecte tehnice, documentații tehnice, documentații de validare, metodologii, îndrumare metodologice, manuale de utilizare, ghiduri de bună practică (număr / pe categorii);

(2.3.6) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:

(2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (număr / pe categorii);

(2.4.2) Participari la simpozioane naționale / internaționale, promovare și diseminare susținute prin program: workshopuri, mese rotunde, lucrări științifice; CD-uri de prezentare; pagini WEB; broșuri; pliante (număr / pe categorii);

(2.4.3) Dezvoltarea de noi cunoștințe în domenii de nișă; Integrare cunoștințe și rezultate noi în cursuri curriculare universitare (număr de cursuri).

Obiectivul 1: Sisteme / Echipamente mecatronice inteligente avansate destinate Ingineriei Mecatronice Inteligente pentru procese tehnologice din industrie, agricultură, mediu, energie, bioeconomie, ecotehnologii, etc.

Țintele obiectivului 1 sunt:

- crearea de produse, tehnologii, servicii inteligente, noi sau modernizate, transferul, valorizarea și punerea în aplicare la agenții economici din diferite medii industriale;
- dezvoltarea cercetării de excelență în domeniile specializate inteligente prioritare ale strategiei naționale, protecția mediului, viață și sănătate, industrie, agricultură, energie, biotehnologii, eco-nanotehnologii, materiale inteligente, societate informațională, etc.;
- dezvoltarea de programe și proiecte pentru sprijinirea IMM-urilor inovative, dezvoltare durabilă, etc.;
- dezvoltarea de sisteme / echipamente inteligente integronice și adaptronice aplicative în diverse medii industriale, economice și societale;
- crearea și dezvoltarea de MEMS & NEMS pentru procese, procesări și servicii informatizate;
- crearea și dezvoltarea de sisteme inteligente high-tech pentru monitorizarea fenomenelor precursore producerii fenomenelor tip „geohazard” (cu excepția cutremurelor);
- cercetări privind dezvoltarea sistemelor inteligente pentru mecatronizarea clădirilor „smart city”;
- cercetări privind dezvoltarea de echipamente mecatronice inteligente high-tech (și cyber-mix-mecatronice) pentru mari infrastructuri ELI-NP și Danubius-RI.

Indicatori asociați obiectivului 1 pentru monitorizare și evaluare sunt:

(1) **Indicatori de monitorizare** (continua, pe parcursul derularii proiectelor):

(1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (100%);

(1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (100%);

(1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(1.4.1) Studii tehnice (13);

(1.4.2) Documentatii de executie pentru ME (7); documentații de execuție model demonstrativ (2);

(1.4.3) Produse ME (8); produse model demonstrativ (2); produse informatice: software (5)

(1.4.4) Programe încercări (3); programe experimentări (1); raport de încercări (3); raport de experimentări (4), raport de testări (2); buletine de încercări (1); buletine de măsurări (1); rapoarte de analiză (2);

(1.4.5) Proiecte tehnice (2); documentații de validare (1); manual de utilizare (1)

(1.4.6) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (10);

(1.4.7) Participari la simpozioane nationale/internationale (2), promovare și diseminare susținute prin program: CD de prezentare (4); pagini WEB (2);

(1.4.8) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) **Indicatori de evaluare** (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

(2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecarei activitati (100%);

(2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse în fiecare activitate:

(2.3.1) Studii tehnice (13);

(2.3.2) Documentatii de executie pentru M.E. (7); documentatii de executie model demonstrativ (2);

(2.3.3) Produse ME (8); produse model demonstrativ (2); produse informatice: software (5)

(2.3.4) Programe încercări (3); programe experimentări (1); raport de încercări (3); raport de experimentări (4), raport de testări (2); buletine de încercări (1); buletine de măsurări (1); rapoarte de analiză (2);

(2.3.5) Proiecte tehnice (2); documentații de validare (1); manual de utilizare (1)

(2.3.6) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:

(2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (10);

(2.4.2) Participari la simpozioane nationale/internationale (2), promovare și diseminare susținute prin program: CD de prezentare (4); pagini WEB (2);

Obiectivul 2: Sisteme / Echipamente cyber-mecatronice, cyber-integronice și cyber-adaptronic pentru informatizarea, automatizarea și cibernetizarea proceselor tehnologice industriale - chei pentru industria viitorului

Țintele obiectivului 2 sunt:

- crearea și dezvoltarea de sisteme și echipamente cyber-mecatronice pentru transformarea digitală a industriei de eco-produse și bio-produse;
- crearea și dezvoltarea integrată de produse, procese și sisteme de sisteme inteligente cyber-adaptronic pentru cea mai bună utilizare și optimizare a lanțurilor valorice;
- crearea și dezvoltarea de produse, procese și sisteme de sisteme inteligente cyber-adaptronic pentru tehnologii avansate de producție pentru Industria 4.0 și pentru sisteme de existență în contextul cooperării om-mașină și mașină-mașină;

- crearea, dezvoltarea și integrarea verticală a sistemelor de sisteme inteligente în rețea și crearea de rețele orizontale de valoare adăugată înaltă pentru sistemul de fabricație din viitor;
- dezvoltarea contribuției institutului la flexibilizarea fabricației (producției), prin modularizarea și organizarea eficientă a lanțurilor de procese (inclusiv pentru loturile mai mici și pentru rețelele de producție inter-companii), care facilitează o diversitate și dinamică mai mare a produselor și tehnologiilor inteligente avansate, cu respectarea formelor adecvate ale cooperării om-mașină și mașină-mașină;
- dezvoltarea sustenabilă a creșterii performanței de inovare și inovație, a construirii competenței de cercetare mecatronică, integronică și adaptronică și modernizării cooperării cu rețele naționale, europene și internaționale prin participare solidă la ERA-Nets.

Indicatori asociați obiectivului 2 pentru monitorizare și evaluare:

(1) **Indicatori de monitorizare** (continua, pe parcursul derularii proiectelor):

- (1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);
- (1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (100%);
- (1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (100%);
- (1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:
 - (1.4.1) Studii tehnice (2);
 - (1.4.2) Produse ME (1); modele virtuale (1)
 - (1.4.3) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (3);
 - (1.4.4) Participari la simpozioane nationale/internationale (3), promovare și diseminare susținute prin program: pagini WEB (1);
 - (1.4.5) Dezvoltarea de noi cunoștințe în domenii de nișă; Integrare cunoștințe și rezultate noi în 2 cursuri curriculare universitare;
 - (1.4.6) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) **Indicatori de evaluare** (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

- (2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);
- (2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (100%);
- (2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:
 - (2.3.1) Studii tehnice (2);
 - (2.3.2) Produse ME (1); modele virtuale (1)
 - (2.3.3) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.
- (2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:
 - (2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (3);
 - (2.4.2) Participari la simpozioane nationale/internationale (3), promovare și diseminare susținute prin program: pagini WEB (1);
 - (2.4.3) Dezvoltarea de noi cunoștințe în domenii de nișă; Integrare cunoștințe și rezultate noi în 2 cursuri curriculare universitare;

Obiectivul 3: Senzori / Micro-NanoSenzori și Traductoare / Micro-NanoTraductoare (inclusiv arhitecturi și sisteme integrate), componente ale Sistemelor / Micro-NanoSistemelor mecatronice / integronice / adaptronice, destinate Controlului Inteligent al proceselor, produselor și tehnologiilor, precum Tehnologiile Noi și Emergente

Țintele obiectivului 3 sunt:

- cercetări privind dezvoltarea senzorilor și traductoarelor în arhitecturi și sisteme inteligente și mix-integrate;
- cercetări privind dezvoltarea de sisteme inteligente mecatronice / integronice și adaptronice și de mijloace computerizate de control integrat și strategic relevant;
- cercetări privind noi sisteme mecatronice, integronice și adaptronice și mijloace computerizate și cibernetizate de control inteligent.

Obiectivul 4: Materiale inteligente și nanotehnologii / eco-nanotehnologii pentru dezvoltarea și implementarea proceselor specifice de fabricație în mecatronică / micro-nanomecatronică, integronică / micro-nanointegronică și adaptronică / micro-nanoadaptronică

Țintele obiectivului 4 sunt:

- cercetări privind caracterizarea topografică și micro-geometrică a materialelor;
- cercetări privind tribologia și micro-nanotribologia;
- crearea de sisteme inteligente de înaltă rezoluție pentru micro-nanotehnologii de proces;
- cercetări în domeniul biomaterialelor pentru fabricația inteligentă de implanturi și protetică;
- cercetări și experimentări / etalonări și măsurări nanometrice de laborator, utilizând fascicolul laser.

Indicatori asociați obiectivului 4 pentru monitorizare și evaluare sunt:

(1) Indicatori de monitorizare (continua, pe parcursul derulării proiectelor):

(1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (100%);

(1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (100%);

(1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(1.4.1) Studii tehnice (3); studii experimentale (2); studii analitice (1); studii aplicative

(1);

(1.4.2) Proceduri experimentale (2); programe de experimentări (2);

(1.4.3) Metodologii (5); îndrumare metodologice (1); baze de date (1);

(1.4.4) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (2);

(1.4.5) Promovare și diseminare susținute prin program: mese rotunde (1); CD de prezentare (1); lucrări științifice (1); pagini WEB (1);

(1.4.6) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) Indicatori de evaluare (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

(2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecărei activitati (100%);

- (2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:
- (2.3.1) Studii tehnice (3); studii experimentale (2); studii analitice (1); studii aplicative (1);
 - (2.3.2) Proceduri experimentale (2); programe de experimentări (2);
 - (2.3.3) Metodologii (5); îndrumare metodologice (1); baze de date (1);
 - (2.3.4) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.
- (2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:
- (2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (2);
 - (2.4.2) Promovare și diseminare susținute prin program: mese rotunde (1); CD de prezentare (1); lucrări științifice (1); pagini WEB(1);

Obiectivul 5: Ingineria Mecatronicii Inteligente aplicată în domeniul Sănătății

Țintele obiectivului 5 sunt:

- crearea și dezvoltarea de sisteme, echipamente, aparatură și dispozitive inteligente medicale și biomedicale;
- cercetări și experimentări / testări și măsurări de laborator pentru elemente protetice și de implanturi;
- cercetări privind biomecanica umană și analiza mersului;
- cercetări privind dezvoltarea roboticii medicale și a simulatoarelor haptice pentru diverse aplicații medicale;
- achiziția, procesarea și interpretarea datelor provenite de la rețele senzoristice medicale și biomedicale.

Indicatori asociați obiectivului 5 pentru monitorizare și evaluare sunt:

(1) **Indicatori de monitorizare** (continua, pe parcursul derularii proiectelor):

- (1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);
- (1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (100%);
- (1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecarei activitati (100%);
- (1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:
 - (1.4.1) Studii tehnice (1);
 - (1.4.2) Documentatii de executie pentru M.E. (1);
 - (1.4.3) Produse ME (2);
 - (1.4.4) Proceduri de lucru (4);
 - (1.4.5) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (1);
 - (1.4.6) Participari la simpozioane nationale / internationale (1), promovare și diseminare susținute prin program: workshop (1);
 - (1.4.7) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) **Indicatori de evaluare** (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

- (2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);
- (2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecarei activitati (100%);
- (2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:
 - (2.3.1) Studii tehnice (1);
 - (2.3.2) Documentatii de executie pentru M.E. (1);
 - (2.3.3) Proceduri de lucru (4);
 - (2.3.4) Produse ME (2);

(2.3.5) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:

(2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (1);

(2.4.2) Participari la simpozioane nationale / internationale (1), promovare și diseminare susținute prin program: workshop (1);

Obiectivul 6: Dezvoltare Strategii de Dezvoltare, Marketing, Transfer Tehologic, Valorizare și Management Integrat în domeniul Ingineriei Mecatronicii Inteligente și Sistemelor Cyber-Mecatronice, aferente domeniilor de specializare inteligentă și de prioritate publică

Țintele obiectivului 6 sunt:

- dezvoltarea infrastructurii calității în vederea evaluării produselor și validarea metodelor proprii de încercare;
- strategii de dezvoltare și de prognoze privind dezvoltarea domeniilor specializate inteligente de Ingineria Mecatronicii Inteligente și Sistemelor Cyber-Mecatronice (inclusiv Sistemelor Cyber-Integronice și Sistemelor Cyber-Adaptronice);
- dezvoltarea transferului tehnologic consistent și a valorizării rezultatelor cercetării din domeniul specializat inteligent Ingineria Mecatronicii Inteligente și Sistemelor Cyber-Mecatronice, către industrie, economiei și societate;
- îmbunătățirea managementului preventiv, de risc și de control intern în managementul general al INCD-urilor, inclusiv al INCDMTM.

Indicatori asociați obiectivului 6 pentru monitorizare și evaluare sunt:

(1) **Indicatori de monitorizare** (continua, pe parcursul derulării proiectelor):

(1.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(1.2) Nivelul de implicare al echipelor de cercetare (100%);

(1.3) Procentul de incadrare in bugetul fiecarei activitati (100%);

(1.4) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(1.4.1) Studii tehnice (3);

(1.4.2) Documentatii tehnice (3); ghiduri de bună practică (1);

(1.4.3) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (1);

(1.4.4) Participari la simpozioane nationale / internationale (1), promovare și diseminare susținute prin program: broșuri (30); pliante (30);

(1.4.5) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2) **Indicatori de evaluare** (finala sau intermediara - in punctele critice ale proiectelor):

(2.1) Nivelul de realizare al activitatilor propuse (100%);

(2.2) Procentul de incadrare in bugetul fiecarei activitati (100%);

(2.3) Nivelul de realizare al rezultatelor propuse in fiecare activitate:

(2.3.1) Studii tehnice (3);

(2.3.2) Documentatii tehnice (3); ghiduri de bună practică (1);

(2.3.3) Managementul general, preventiv, de risc, de control „intern” și management de sistem integrat în cadrul programului.

(2.4) Nivelul de realizare al beneficiilor propuse:

- (2.4.1) Articole științifice publicate în reviste și volume indexate (1);
(2.4.2) Participari la simpozioane nationale / internationale (1), promovare și diseminare susținute prin program: broșuri (30); pliante (30);

8. **Valoarea totală propusă pentru realizarea programului: 12.744.130 lei**

din care:

- în vederea angajării în anul 2016: 6.372.065 lei
- estimarea angajării pentru anul 2017: 6.372.065 lei

9. **Rezultate estimate ale programului**

- 26 de studii tehnice (de documentare, de analiză, de soluție, experimentale, aplicative, analitice);
- 3 documentații (tehnice, de analiză);
- 2 proiecte tehnice;
- 8 documentații de execuție modele experimentale; 2 documentații de execuție modele demonstrative;
- 13 produse ME;
- 5 produse informatice: software;
- 6 programe de încercări / experimentări;
- 11 rapoarte / buletine de încercări / experimentări; 2 rapoarte de analiză; 1 raport de validare;
- 2 proceduri experimentale; 5 metodologii de evaluare indicatori; 4 proceduri de lucru;
- 1 model virtual;
- 1 bază de date;
- 1 manual de utilizare;
- 1 îndrumar metodologic;
- 1 ghid de bună practică;
- 17 articole științifice; 1 lucrare științifică;
- 5 CD-uri de prezentare; 30 broșuri; 30 pliante;
- 4 pagini WEB;
- 7 participări la simpozioane;
- dezvoltarea de noi cunoștințe în domenii de nișă; integrare cunoștințe și rezultate noi în 2 cursuri curriculare universitare.
- organizare 1 work shop; 1 masă rotundă.

10. **Venituri realizate din activitatea de cercetare-dezvoltare în anii 2013, 2014 și 2015:**

- anul 2013: 9.204.843 lei;
- anul 2014: 11.449.528 lei;
- anul 2015 (estimat): 11.205.957 lei.

11. **Lista proiectelor propuse pentru evaluare: pe obiective și în ordinea priorității (conform Anexei I/1).**

12. **Propuneri proiecte: (conform Anexei I/2).**

DIRECTOR GENERAL
Prof. Univ. Dr. Ing. GHEORGHE Gheorghe



DIRECTOR ECONOMIC
Dr. Ec. MARIAN Maria