

AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI INOVARE

AVIZAT,
PREȘEDINTE ANCSI
TUDOR PRISECARU

PROGRAM NUCLEU

1. **Contractor:** *INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE ANTIEXPLOZIVĂ - INSEMEX PETROȘANI*
2. **Cod fiscal:** *RO 2664676*
3. **Denumirea programului nucleu / acronim:** *Dezvoltarea de noi concepte, metode, procese și tehnologii privind securitatea exploatării resurselor minerale, protecția la explozie, protejarea omului și a mediului, având la bază cunoașterea, evaluarea și elaborarea de soluții pentru diminuarea factorilor de risc / PROMINEX*
4. **Scurtă descriere** a tematicii și a principalelor rezultate obținute în cadrul programului nucleu precedent *Dezvoltarea capacității naționale de evaluare, prevenire și limitare a riscurilor generate de aplicațiile industriale desfășurate în medii cu pericol de explozie și/sau toxicitate în domeniul securității și sănătății personalului, protecției mediului, resurselor minerale și materialelor / RISC MAJOR:*

În cadrul tematicilor abordate în obiectivului 1, intitulat „**Dezvoltarea metodelor și tehnicilor de evaluare a riscurilor în activitățile industriale desfășurate în medii cu pericol de explozie și/sau toxicitate**”, au fost obținute următoarele rezultate principale:

-Creșterea nivelului de securitate și sănătate în muncă pentru industria minieră subterană prin elaborarea și implementarea de soluții tehnice, tehnologii de prevenire a exploziilor și combustiiilor spontane, a rețelilor de aeraj, de reducere a noxelor profesionale (zgomot, vibrații, praf etc.), adoptarea ghidurilor specifice elaborate și a măsurilor generate de evaluările de risc efectuate;

-Îmbunătățirea stării de securitate a echipamentelor și instalațiilor care urmează a fi utilizate în ariile cu pericol de atmosferă explozivă, generată de gaze, vapori, prafuri combustibile, prin elaborarea de proceduri specifice și realizarea de sisteme/metode hardware și software pentru testarea și verificarea tipurilor de protecție la explozie (carcase antideflagrante, securitate intrinsecă etc.);

-Dezvoltarea domeniului substanțelor chimice periculoase din categoria articolelor pirotehnice și explozivilor de uz civil, pentru utilizarea sigură a acestora prin elaborarea unor ghiduri, perfecționarea tehnologiilor de împușcare pentru asigurarea protecției seismice;

-Perfecționarea cadrului legislativ privind organizarea activităților de salvare din industriile cu pericol de formare a atmosferelor explozive/toxice, subteran și suprafață;

-Armonizarea practicilor de evaluare și monitorizare a parametrilor de mediu, precum și trasarea hărților de dispersie a anumitor categorii de poluanți;

-Dezvoltarea metodelor de testare a echipamentelor individuale de protecție împotriva riscurilor de natură chimică.

În cadrul tematicii obiectivului 2, intitulat, „**Metode, soluții, tehnici și tehnologii de prevenire, diminuare și limitare a acțiunii factorilor de risc major în activitățile industriale**”, au fost obținute următoarele rezultate principale:

- Perfecționarea metodelor de prevenire și combatere a focurilor endogene, a exploziilor în minele de huiă, prin elaborarea unor noi soluții tehnice, prin utilizarea tehnicilor moderne IT, rezolvarea numerică a rețelelor de aeraj;
- Elaborarea și actualizarea instrumentelor (proceduri specifice, standuri, software) de evaluare, de verificare și testare necesare procesului de apreciere a gradului de securitate a echipamentelor/materialelor electrice și neelectrice, precum și a instalațiilor și sistemelor utilizate în atmosfere potențial explozive, conform cerințelor directivei europene aplicabile ATEX;
- Elaborarea metodelor de selecție psihologică pentru categorii de personal (salvatori, electricieni, artificieri, pirotehnicieni) care desfășoară activități în condiții de atmosfere explozive/toxice sau care utilizează amestecuri pirotehnice/ materii explozive;
- Optimizarea și dezvoltarea procesului de instruire teoretică (inclusiv programe expert IT) și practică (antrenament) al personalului de intervenție și salvare în medii toxice / explozive / inflamabile
- Dezvoltarea domeniului de simulare computerizată a exploziilor, analiza CFD prin intermediul pachetului software ANSYS Multiphysics. Simulări și modelări computerizate ale exploziilor și ale dispersiilor de pulberi de praf și gaze;
- Modernizarea metodologiilor pentru verificarea instalațiilor de ventilare care funcționează sau vehiculează medii potențial explozive și/sau toxice, respectiv a tehnologiilor de determinare a debitelor fluidelor inflamabile, vehiculate prin conducte;
- Armonizarea, dezvoltarea și implementarea practicilor (proceduri, standuri) pentru cercetarea asigurării securității la utilizare pentru produsele aflate sub incidența directivei europene de explozivi de uz civil, de articole pirotehnice, respectiv echipamente individuale de protecție;
- Elaborarea de soluții tehnice pentru ameliorarea / normalizarea condițiilor de mediu de la locurile de muncă cu pericol de explozie și/sau intoxicare a personalului, precum și pentru reducerea poluării de către factorii antropici.

Pentru tematicile din obiectivului 3, „**Menținerea capacității naționale de efectuare a expertizelor tehnice a evenimentelor generate de atmosfere potențial explozive și/sau toxice, sau de medii explozive, prin creșterea nivelului de performanță pentru teste și analize în laboratoarele de cercetare ale INSEMEX**”, s-au obținut următoarele rezultate principale:

- dezvoltarea sistemului calității și infrastructurii de laborator prin implementarea cerințelor din ghidurile, standardele și directivele europene, pentru Organismul de evaluare a conformității produselor, notificat la Bruxelles-NB 1809, precum și pentru laboratoarele de încercări acreditate la nivel național, pentru domeniile de expertiză: echipamente Ex, echipamente individuale de protecție pentru mediile periculoase, articole pirotehnice, explozivi de uz civil și alte substanțe chimice periculoase (ex.: îngrășăminte cu conținut ridicat de azotat de amoniu etc.);
- creșterea nivelului de cunoaștere prin studierea exploziilor sistemelor aer-gaz, aer-praf combustibil, respectiv sisteme hibride, la temperatura și presiune ambiante sau în condiții inițiale prestabilite, cu sau fără substanțe inerte cu rol de inhibitor, prin cercetarea trecerii de la deflagrație la deflagrație, prin studierea dinamicii deflagrației explozivilor de uz civil, prin cercetarea comportamentului amestecurilor pirotehnice din articolele pirotehnice de divertisment, de scenă sau cele cu scop tehnic;
- optimizarea activităților de cercetare a evenimentelor generate de explozii sau incendii prin elaborarea de instrumente procedurate, prin programarea și utilizarea subrutinelor pentru mișcarea rețelelor de discretizare în rezolvarea problemelor de CFD, prin modelarea computerizată a incendiilor și exploziilor.

Link-ul către pagina web: <http://insemex.ro/index.php/cercetare/proiecte-de-cercetare.html>

5. Scopul programului:

Programul nucleu participă la dezvoltarea durabilă a economiei românești, în condițiile asigurării unui nivel adecvat de securitate și sănătate în muncă și de protecție a mediului, având la bază cercetările efectuate pentru elaborarea de noi concepte, metode, procese și tehnologii în vederea cunoașterii, evaluării, prevenirii și diminuării factorilor de risc.

În activitățile industriale desfășurate în atmosfere explozive și/sau toxice din subteran/suprafață, datorită riscurilor specifice, pot apărea accidente care să genereze efecte negative în plan uman, material, afectând societatea civilă și mediul.

Programul prezintă un grad ridicat de complexitate, caracterizat prin diversitatea și importanța factorilor implicați în starea de securitate și sănătate ocupațională din activitățile industriale, precum și studierea influenței acestora asupra mediului.

Programul nucleu oferă ministerului coordonator instrumentele necesare implementării unui sistem de management responsabil pentru riscurile specifice din aplicațiile industriale cu medii potențial explozive și/sau toxice și, de asemenea, pentru managementul activităților antropice care pot genera accidente care afectează securitatea societății civile.

Un alt rol al acestui program nucleu este acela de a asigura soluții optime privind calitatea și capacitatea de regenerare a mediului afectat de activitățile extractive, inclusiv pentru depozitele de deșeuri miniere în scopul prevenirii accidentelor de natură ecologică, umană și care pot conduce chiar la poluare transfrontalieră.

Obiectivele din proiect derivă din necesitatea cunoașterii, actualizării, perfecționării procedurilor, tehnicilor, metodelor și tehnologiilor pentru securitatea exploatarei resurselor minerale, protecția la explozie, protejarea omului și a mediului.

6. Durata programului: 2016 ÷ 2017

7. Obiectivele programului:

Obiectivul I: Îmbunătățirea nivelului de securitate și sănătate în muncă pentru activitățile industriale cu pericol de atmosferă explozivă și toxică, desfășurate în subteran sau suprafață, prin dezvoltarea metodelor de evaluare a riscurilor specifice

Obiectivul II: Dezvoltarea de soluții, sisteme, metode și tehnologii de prevenire, control și de diminuare a factorilor de risc pentru aplicațiile industriale care procesează sau utilizează substanțe inflamabile/toxice sau materii explozive, în vederea asigurării unor nivele ridicate de securitate în exploatare și de protecție a mediului

Obiectivul III: Consolidarea capacității instituționale de cercetare a evenimentelor generate de explozii, incendii, de medii toxice sau de materii explozive, atât pentru mediul industrial, cât și civil.

Ținte stabilite și indicatori Obiectiv nr./ An de realizare	Studiu tehnico-științific / raport tehnico-științific / procedură / standard sau similar	Model experimental / model funcțional / model virtual / simulare computerizată sau similar	Articol publicat/ lucrare științifică prezentată la manifestări de profil	Tehnologie / produs inovativ / metodă / stand/ soluție tehnică sau similar	Cereri de brevet (număr minim)
Obiectiv nr.I / Anul 2016	14	1	3	3	1
Obiectiv nr.I / Anul 2017	9	-	13	1	-
Obiectiv nr.II/ Anul 2016	21	1	5	4	2
Obiectiv nr.II/ Anul 2017	17	2	18	10	5
Obiectiv nr.III/Anul 2016	9	2	0	1	-
Obiectiv nr.III/Anul 2017	2	2	7	1	1

8. Valoarea totală propusă pentru realizare program: 7.565.000 lei, din care:

- în vederea angajării în anul 2016: 3.768.000 lei
- estimarea angajării pentru anul 2017: 3.797.000 lei

9. Rezultate estimate ale programului

Obiectiv I

Îmbunătățirea nivelului de securitate și sănătate în muncă pentru activitățile industriale cu pericol de atmosferă explozivă și toxică, desfășurate în subteran sau suprafață, prin dezvoltarea metodelor de evaluare a riscurilor specifice.

- Tehnologie pentru evaluarea securității explozivilor de uz civil din punct de vedere al preciziei de întârziere la capsele detonante electrice și sisteme neelectrice, precum și a vitezei de detonație la explozivi brizanți, fitile detonante și tuburi de șoc.

- Metoda și procedura de măsurare a concentrațiilor de monoxid de carbon din mediul înconjurător, care vor permite conformarea agenților economici cu cerințele Directivei 2008/50/EC privind calitatea aerului înconjurător.
- Studiu privind creșterea nivelului de seismoprotecție a obiectivelor civile și industriale prin stabilirea influenței frecvenței undelor seismice asupra amplitudinii mișcării particulelor solului.
- Metodologie de încercare (stand și procedură) cu privire la evaluarea de aprindere a atmosferelor potențial explozive prin scânteie și temperatura de suprafață, a elementelor galvanice și bateriilor.
- Tehnologie de încercare a rezistenței la agenți chimici pentru aparatura electrică de Grupa I destinată utilizării în atmosfere explozive (stand și procedură).
- Elaborarea computerizată a hărților de dispersie a poluanților acvatici și stabilirea măsurilor de prevenire și limitare a emisiilor de poluanți, pentru diminuarea efectelor nocive a poluanților asupra mediului acvatic și protecția mediului înconjurător din zona limitrofă.
- Dezvoltarea de noi tehnici de evaluare în vederea certificării echipamentului de curenți slabi în concordanță cu cerințele IECEx, prin elaborarea unui model virtual circuit de complexitate medie, verificarea funcțională a acestuia și generarea automată a defectelor în modelul virtual.
- Standuri de încercare și elaborarea procedurilor de încercare pentru testarea introducătoarelor de cablu antideflagrante și cu tip de protecție securitate mărită.
- Metodă de evaluare a riscului de expunere ocupațională a lucrătorilor la pulberile inhalabile de lemn, soluții tehnice de diminuare a riscului de îmbolnăvire a acestora și stabilirea dispersiei granulometrice a particulelor din mediul de muncă.
- Dezvoltarea metodelor de analiza a vibrațiilor transmise clădirilor afectate de traficul rutier greu, a măsurilor specifice de diminuare a efectelor acestora asupra clădirilor și asupra persoanelor expuse la vibrații.
- Elaborarea GHID (Îndrumări și recomandări / Cod Practic) pentru întocmirea *Documentului privind protecția împotriva exploziilor*.
- Realizare software pentru stabilirea parametrilor specifici instalațiilor de ventilație industrială.
- Realizare stand pentru verificarea parametrilor motoarelor electrice ce acționează ventilatoare care funcționează în atmosfere explozive cu gaze, vapori, ceteri și prafuri.
- Program de pregătire psihologică a personalului de intervenție și salvare în medii toxice / explozive / inflamabile care joacă un rol crucial în pregătirea de urgență, pentru a face față stresului situațiilor de urgență, precum și în limitarea efectelor acute post-incident.
- Realizare stand de încercare a aparaturii electrice de curenți slabi protejate la explozie, care are în componență componente mici, pentru efectuarea încercărilor la nivelul altor laboratoare acreditate după schema ATEX și IECEx.
- Creșterea capacității de încercare a laboratorului prin implementarea unor metode de încercare a echipamentelor electrice protejate la explozie cu tip de protecție securitate mărită "e".

Obiectiv II

Dezvoltarea de soluții, sisteme, metode și tehnologii de prevenire, control și de diminuare a factorilor de risc pentru aplicațiile industriale care procesează sau utilizează substanțe inflamabile/toxice sau materii explozive, în vederea asigurării unor nivele ridicate de securitate în exploatare și de protecție a mediului

- Dezvoltarea programului de instruire practică a personalului de intervenție și salvare în medii toxice/explozive/ inflamabile pentru lucrul în spații închise prin elaborarea unei proceduri specifice de antrenament a salvatorilor în poligonul cu spații închise.
- Proceduri de evaluare a caracteristicilor echipamentelor individuale de protecție a respirației în medii agresive toxic sau chimic pentru aparatele izolante de protecție a respirației pe bază de aer comprimat cu presiune pozitivă / oxigen comprimat cu presiune pozitivă.
- Tehnologie neconvențională de determinare a parametrilor aerodinamici, creșterea nivelului de securitate și sănătate în muncă în zonele cu pericol potențial de formare a mediilor explozive și /sau toxice.
- Metodologie pentru stabilirea construcțiilor de aeraj critice la nivelul rețelei de aeraj, creșterea nivelului de securitate și sănătate în muncă în zonele cu pericol potențial de formare a mediilor explozive și /sau toxice.
- Modernizarea facilităților tehnice și informatice pentru organizarea cursurilor de calificare în meseria de pirotehnician.

- Studiarea parametrului "viteza de detonație" a explozivilor, aplicarea metodelor de determinare și interpretarea rezultatelor obținute la măsurători în laborator și în situ.
- Creșterea capacității de pregătire teoretică și practică a personalului de intervenție și salvare în medii toxice / explozive / inflamabile prin elaborarea unei proceduri specifice privind utilizarea echipamentelor de protecție chimică.
- Dezvoltarea metodelor de încercare/experimentare prin intermediul sistemului de analiză Kjeldahl – în vederea studierii și determinării conținutului de azot în produse lichide și solide.
- Dezvoltarea instalației de încercări în amestecuri explozive, în vederea efectuării încercărilor de tip specifice, în cazul motoarelor electrice antideflagrante de mari dimensiuni.
- Elaborarea metodologiei de încercare pentru echipamentele destinate utilizării în mediu umed având ca tip de protecție încapsulare "m".
- Modernizarea metodei de determinare a volumului de dispersie a gazelor de la sursele de degajare pentru realizarea clasificării ariilor periculoase explozive (zonare Ex).
- Ghid pentru evaluarea echipamentelor tehnice și a echipamentelor individuale de protecție din spații cu gaze, vapori, cețuri și/sau pulberi combustibile, din punct de vedere al pericolului de explozie generat de electricitatea statică.
- Studiul rolului catalitic al microelementelor în oxidarea cărbunelui, centre active, prin formare de combinații complexe - transportori de oxigen, în vederea identificării unor noi soluții de prevenire/combatere a fenomenului de combustie spontană.
- Modernizarea standului și a metodei de determinare și analiză a materialelor antiscântei utilizate la realizarea părților componente ale echipamentelor neelectrice și sculelor și uneltelor antiscântei, la funcționarea în diferite condiții în medii cu pericol de explozie.
- Metodologie privind analiza grafică în sistem 3D a mediilor potențial explozive care interacționează cu sistemele de ventilație industrială.
- Soluții tehnice noi de eficientizare a instalațiilor de ventilație industrială din cadrul incintelor cu pericol de formare a atmosferelor explozive și / sau toxice.
- Modernizarea și elaborarea de soluții pentru creșterea gradului de siguranță a instalațiilor de încercare a explozivilor de siguranță antigrizotoși
- Ghid de evaluare a efectului seismic, metode relevante de prognoză și estimare a intensității undelor seismice produse de împușcările din cariere, pe baza interpretării rezultatelor măsurătorilor in situ, în conformitate cu procedurile utilizate la nivel național și internațional.
- Elaborarea documentului de securitate privind evaluarea riscului de explozie la infrastructurile tehnice destinate depozitării explozivilor de uz civil.
- Studiul posibilităților de utilizare a vehiculelor comandate de la distanță în activitatea de intervenție și salvare în medii toxice / explozive / inflamabile și elaborarea proceduri de utilizare a dronelor în acțiunile de supraveghere și salvare, pentru reducerea timpilor de intervenție, a riscurilor specifice activității de salvare.
- Elaborare metodologie pentru determinarea debitului de aer la nivelul unei instalații de ventilație industrială.
- Dezvoltarea sistemului calității prin realizarea unui sistem informatic pentru evidența numărului rapoartelor de încercare, emise în regim acreditat, de către laboratoarele din cadrul INSEMEX-GLI, precum și gestionarea eficientă a resurselor materiale și umane aferente.
- Dezvoltarea și modernizarea standului de testare la solicitări mecanice de torsiune și îndoire simultană pentru cablurile electrice miniere.

Obiectiv III

Consolidarea capacității instituționale de cercetare a evenimentelor generate de explozii, incendii, de medii toxice sau de materii explozive, atât pentru mediul industrial, cât și civil.

- Creșterea capacității de analiză a rezultatelor prin integrarea tehnicilor de simulare computerizată în procesul de încercare a rezistenței la impact aplicabil aparatului electric protejată la explozie.
- Realizarea infrastructurii necesare pentru determinarea sensibilității tendinței unei substanțe de a se supune tranziției de la deflagrație la detonație conform seriei de teste nr.5 descrisă în secțiunea 15 din Orange Book.
- Îmbunătățirea nivelului tehnic și calitativ de efectuare a încercării de funcționare a articolelor pirotehnice în ceea ce privește influența factorilor de micro climat și posibilitățile de prelucrare automată a datelor rezultate la desfășurarea încercărilor de funcționare.

- Studiul posibilităților de optimizare a timpului de calcul necesar realizării modelării computerizate a evenimentelor de tip incendiu cu geometrii complexe, prin utilizarea tehnicilor de procesare paralelă și distribuită.
- Calibrarea simulărilor computerizate ale exploziilor de gaze, utilizând efectul Schlieren, stabilirea seturilor aferente de valori ale coeficienților empirici și a funcțiilor scrise în limbaj de programare C pentru definirea unor parametri specifici exploziilor de gaze.
- Studiu privind influența piro-sulfurilor asupra parametrilor de inflamabilitate ai prafurilor combustibile, lichidelor inflamabile, în vederea stabilirii participării acestora la producerea evenimentelor de tip explozie sau incendiu și modernizarea infrastructurii de cercetare cu o instalație de exhaustare Ex a gazelor de ardere rezultate la determinările de praf și vapori combustibili.
- Studiu privind influența parametrilor de inflamabilitate ai materialelor combustibile asupra comportamentului la ardere, în condițiile unui eveniment de tip incendiu /explozie.

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

2013: 11.878.207 lei

2014: 12.345.784 lei

2015: 13.692.962 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

DR. ING. GEORGE ARTUR GĂMAN

DIRECTOR ECONOMIC

EC. CLAUDIA AJDER