

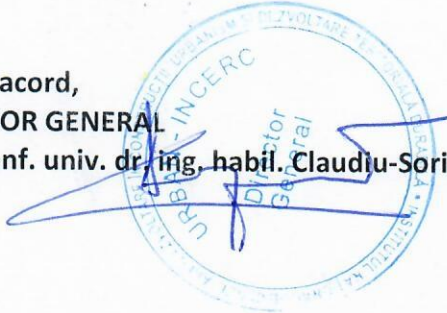
Anexa 10 la Contract nr. 41N /18.01.2023

(anexa la procesul verbal de avizare internă nr. 49/10.12.2025)

Contractor: INCD URBAN-INCERC

Cod fiscal : RO26752660

De acord,
DIRECTOR GENERAL
CS I, Conf. univ. dr. ing. habil. **Claudiu-Sorin DRAGOMIR**



Avizat,
DIRECTOR DE PROGRAM
CS III, Dr. ing., ec. **Alexandra-Marina BARBU**

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Alexandra-Marina Barbu.

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI

Contractul nr.: 41N/18.01.2023

Proiectul: Soluții inovatoare sustenabile favorabile implementării tehnologiilor emergente cu impact transversal asupra industriilor locale și mediului și de facilitare a transferului tehnologic, prin dezvoltarea de materiale compozite avansate, eco-inteligente, în contextul dezvoltării durabile a mediului construit

Faza: 10 - Studiu de pregătire a cadrului favorabil transferului tehnologic și protejare a drepturilor de proprietate intelectuală pentru materialele geopolimere smart-eco-inovative optimizate. Studiu de sinteză și valorificare a rezultatelor cercetărilor și creștere a producției de cunoaștere și informare.

Termen de încheiere a fazei: 10.12.2025

1. Obiectivul proiectului:

Contribuții la avansul în știință prin dezvoltarea unor cercetări multi și transdisciplinare, cu impact asupra calității vieții în contextul dezvoltării durabile a mediului construit și creștere a posibilităților de transfer de tehnologie emergentă, prin dezvoltarea de materiale avansate, eco-inteligente, cu capacitate de auto-curățare, ce permit reintegrarea în circuitul economic prin recuperare și reciclare a unor deșeuri și

subproduse industriale concomitent cu exploatarea caracterului specific al unor nanomateriale responsive la factori ambientali.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- Creșterea gradului de cunoaștere din punct de vedere al proceselor și mecanismelor de geopolimerizare (Faza 1.) și a proceselor și mecanismelor care induc caracterul "smart" al compozitelor (Faza 2.);
- Reactualizarea bazei de date privind disponibilitatea de materii prime și de deșeuri și subproduse industriale disponibile, care satisfac parametrii relevanți din punct de vedere a compatibilității compoziționale pentru generarea mecanismelor specifice care induc performanțe superioare materialelor eco-inovative (Faza 3.);
- Creșterea gradului de cunoaștere din punct de vedere al performanțelor fizico-mecanice, durabilitate și de rezistență la solicitare biologică și stabilirea unor metode experimentale de testare specifică materialelor cu proprietăți eco-inovative (Faza 4.);
- Proiectare compozițională și testare experimentală preliminară a compozițiilor geopolimere smart-eco-inovative (Faza 5. și Faza 6.);
- Evidențierea, evaluarea și ierarhizarea factorilor de influență (minim 5) asupra performanțelor materialelor geopolimere smart-eco-inovative (Faza 7);
- Optimizarea materialelor geopolimere smart-eco-inovative (minim 2 direcții de optimizare) prin cuantificarea rezultatelor obținute din punct de vedere al performanțelor fizico-mecanice (Faza 8.) și din punct de vedere al durabilității și rezistenței la solicitare biologică (minim 10 compoziții), precum și identificarea direcțiilor de valorificare și aplicabilitate (Faza 9.);
- Protejarea drepturilor de autor și pregătirea cadrului favorabil transferului tehnologic și realizarea unui ghid de proiectare a materialelor compozite geopolimere smart-eco-inovative (Faza 10.);
- Machetarea (proiectare, realizare prototip etc.) și testarea într-un mediu relevant a prefabricatelor mici realizate din materiale geopolimere smart-eco-inovative (minim 1 prototip) (Subfaza 11.1)
- Machetarea (proiectare, realizare prototip etc.) și testarea într-un mediu relevant a prefabricatelor mici realizate din materiale geopolimere smart-eco-inovative (minim 1 prototip) (Subfaza 11.2)
- Realizarea unui ghid de proiectare și utilizare a produselor compozite geopolimere smart-eco-inovative (Faza 12.);
- Diseminarea rezultatelor cercetărilor se va realiza în mod continuu, pe parcursul tuturor celor 12 faze ale proiectului.
- Creșterea nivelului de calificare a personalului CD existent și angajări personal CD.

3. Obiectivul fazei:

Obiectivul fazei este acela de a efectua activități de documentare și protejare a drepturilor de autor și pregătirea cadrului favorabil transferului tehnologic și activități de analiză a gradului de realizare a obiectivului specific propus. Totodată s-au avut în vedere activități de sinteză și diseminare a rezultatelor cercetărilor, concomitent cu creșterea

nivelului de înaltă calificare a personalului implicat și a gradului de informare a stakeholder-ilor.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Raport de fază.
- Depunere la OSIM minim 1 Cerere brevet de invenție național
- Raport de sinteză cu privire la rezultatele obținute și îndeplinirea obiectivului specific.
- Minim 1 articol indexat în WOS sau participare cu comunicare la manifestări științifice internaționale indexat WOS; minim 1 articol publicat în revistă BDI sau participare la conferință națională/ internațională în domeniu; minim 1 participare la târg de invenție și inovare.
- Minim 1 indicator măsurabil ce demonstrează creșterea nivelului de calificare (curs de perfecționare finalizat, raport de cercetare susținut în cadrul studiilor doctorale, lucrare de disertație, teză de doctorat, promovare, angajare personal CD ș.a.).
- Organizare minim 1 workshop.
- Minim 1 ghid de realizare a materialelor compozite geopolimere smart-eco-inovative

5. Rezumatul fazei:

Cercetarea materialelor geopolimere smart-eco-inovative a devenit în ultimii ani o direcție strategică majoră pentru știința materialelor și ingineria aplicată, ca răspuns la necesitatea globală de a dezvolta soluții durabile, performante și cu un impact redus asupra mediului. Aceste materiale, obținute prin procese de activare alcalină a resurselor aluminosilicatelor, oferă oportunități semnificative pentru reducerea consumului de resurse primare, valorificarea deșeurilor industriale și optimizarea performanțelor mecanice, chimice și funcționale. În acest context, proiectul din care derivă cele două rapoarte analizate a urmărit nu doar investigarea aprofundată a acestor materiale, ci și integrarea rezultatelor într-un cadru coerent de dezvoltare, valorificare și transfer de cunoaștere.

Cele două direcții de discuție care compun ansamblul Fazei 10 – „Studiu de pregătire a cadrului favorabil transferului tehnologic și protejare a drepturilor de proprietate intelectuală pentru materialele geopolimere smart-eco-inovative optimizate” și „Studiu de sinteză și valorificare a rezultatelor cercetărilor și creștere a producției de cunoaștere și informare” – sunt concepute ca părți complementare ale aceluiași demers, fiecare contribuind cu elemente esențiale la realizarea obiectivelor generale ale proiectului. Prima direcție abordează dimensiunea tehnologică și juridică a cercetării, concentrându-se pe optimizarea compozițiilor, identificarea condițiilor favorabile pentru dezvoltarea materialelor geopolimere și stabilirea unui cadru solid pentru protejarea drepturilor de proprietate intelectuală. Acest aspect este esențial într-un domeniu caracterizat prin dinamism, competiție și potențial ridicat de inovare, unde protecția rezultatelor reprezintă o condiție necesară pentru viitoarele etape de dezvoltare și pentru asigurarea continuității proiectului.

În paralel, a doua direcție tratează rezultatele acumulate din perspectiva sintezei cunoașterii, a informării structurate și a valorificării acestora prin dezvoltarea unor mecanisme eficiente de diseminare și producție de cunoaștere. Această abordare este indispensabilă pentru orice proiect de cercetare avansată, deoarece transformă rezultatele obținute într-o resursă sistematică, accesibilă și reproductibilă, care poate fi utilizată într-o varietate de contexte științifice și educaționale. Totodată, raportul de fază acordă o atenție deosebită consolidării capacității instituționale de gestionare a informațiilor, promovării cercetării deschise și extinderii accesului la date, contribuind astfel la crearea unui ecosistem informațional modern și sustenabil.

Integrarea celor două direcții dezvoltă o coerență conceptuală și metodologică robustă. Dimensiunea tehnologică explorată în primul studiu oferă baza pe care al doilea studiu o valorifică, prin analiză, interpretare și structurare. Fără fundamentarea tehnico-științifică solidă privind caracteristicile materialelor geopolimerice, sinteza și valorificarea ulterioară ar fi rămas incomplete. În același timp, fără analiza contextuală, evaluarea impactului și dezvoltarea mecanismelor informaționale realizate în al doilea studiu, rezultatele obținute ar fi riscat să rămână izolate în sfera de laborator, fără vizibilitate și fără potențial real de extindere. Astfel, cele două componente nu sunt secvențe independente, ci etape integrate ale unui singur proces de dezvoltare științifică și instituțională.

Un aspect important al conexiunii dintre cele două este modul în care acestea contribuie la dezvoltarea unei perspective holistice asupra cercetării. În timp ce prima direcție se concentrează pe generarea cunoașterii științifice și tehnice, cea de-a doua pune accent pe transformarea acesteia în resurse informaționale transferabile și pe canalizarea fluxului de cunoaștere către comunitatea științifică, organizații partenere și actori instituționali. Această complementaritate permite proiectului să atingă un nivel înalt de maturitate conceptuală, în care cercetarea nu este privită doar ca o activitate izolată, ci ca parte a unui proces mai amplu de inovare, comunicare, diseminare și consolidare instituțională.

De asemenea, se evidențiază o înțelegere profundă a contextului tehnologic internațional și a tendințelor actuale în domeniul materialelor avansate. Analizele realizate demonstrează că materialele geopolimere nu reprezintă doar o alternativă ecologică la materialele tradiționale, ci și o platformă pentru dezvoltarea unor soluții inteligente, adaptabile și performante. În acest sens, proiectul reușește să se alinieze cu direcțiile strategice promovate la nivel european și global, privind tranziția către materiale „verzi”, economia circulară și digitalizarea proceselor de cercetare.

Prin evaluarea barierelor, riscurilor și oportunităților, proiectul creează premisele pentru dezvoltarea unui cadru instituțional în care cercetarea poate evolua în mod continuu, având la dispoziție instrumente de management, strategii de valorificare și resurse informaționale adecvate. Este astfel evident că valoarea proiectului depășește sfera rezultatelor punctuale și se extinde către consolidarea unei infrastructuri de cercetare moderne, capabile să susțină pe termen lung activități complexe de inovare și producție de cunoaștere.

În concluzie, prezentul raport de fază oferă o imagine completă asupra desfășurării proiectului, integrând dimensiunea tehnologică și cea informațională într-un

cadru coerent și orientat spre evoluție. Această abordare integrată confirmă faptul că, cercetarea asupra materialelor geopolimerice smart-eco-inovative a fost realizată într-un mod riguros, structurat și orientat spre impact, contribuind atât la dezvoltarea științifică, cât și la consolidarea capacității instituționale de gestionare și valorificare a cunoașterii.

Avându-se în vedere cele prezentate, se poate concluziona că **obiectivul fazei**, referitor la *Studiul de pregătire a cadrului favorabil transferului tehnologic și protejare a drepturilor de proprietate intelectuală pentru materialele geopolimere smart-eco-inovative optimizate. Studiul de sinteză și valorificare a rezultatelor cercetărilor și creștere a producției de cunoaștere și informare* **a fost îndeplinit în întregime.**

6. Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului

Obiectivul fazei este acela de a efectua activități de documentare și protejare a drepturilor de autor și pregătirea cadrului favorabil transferului tehnologic și activități de analiză a gradului de realizare a obiectivului specific propus. Totodată s-au avut în vedere activități de sinteză și diseminare a rezultatelor cercetărilor, concomitent cu creșterea nivelului de înaltă calificare a personalului implicat și a gradului de informare a stakeholder-ilor.

Faza 10 a proiectului PN 23 35 05 01 reprezintă o etapă de importanță strategică în cadrul demersului de cercetare dedicat dezvoltării materialelor geopolimere smart-eco-inovative, având ca obiectiv principal pregătirea cadrului favorabil pentru transferul tehnologic, protejarea drepturilor de proprietate intelectuală, sinteza rezultatelor obținute și valorificarea acestora prin creșterea producției de cunoaștere și diseminare științifică. Această fază realizează tranziția de la cercetarea experimentală de laborator către perspectiva aplicării industriale și comerciale a materialelor dezvoltate, integrând dimensiunea tehnică, economică, juridică și instituțională într-un cadru coerent de analiză și planificare strategică.

Materialele geopolimere dezvoltate în cadrul proiectului se înscriu în categoria materialelor avansate obținute prin activarea alcalină a surselor aluminosilicatică, adesea provenite din deșeuri industriale precum cenușa zburătoare și zgura metalurgică. Aceste materiale oferă performanțe fizico-mecanice și chimice comparabile sau superioare materialelor convenționale pe bază de ciment Portland, prezentând totodată avantaje semnificative din punct de vedere al impactului asupra mediului, prin reducerea substanțială a emisiilor de CO₂, valorificarea resurselor secundare și scăderea consumului energetic în procesul de fabricație. Integrarea funcționalităților smart, realizată prin introducerea de elemente conductive, senzori, nanoparticule sau sisteme de autovindecare, transformă geopolimerii într-o platformă materială complexă, adaptată cerințelor infrastructurilor inteligente, construcțiilor sustenabile și aplicațiilor industriale de înaltă performanță.

Rezultatele obținute în etapele experimentale anterioare au demonstrat influența decisivă a compoziției și parametrilor de activare asupra caracteristicilor materialelor geopolimere. Tipul de cenușă de termocentrală, concentrația soluției de hidroxid de

sodiu, raportul dintre silicații și hidroxizii alcalini, precum și tipul și proporția agregatelor din matricea geopolimerică sunt factori determinanți pentru densitate, rezistența la compresiune și întindere, absorbția de apă și comportamentul la solicitări termice și chimice. Testările de laborator au evidențiat faptul că o proiectare compozițională corectă permite obținerea unor materiale cu densitate controlată, absorbție scăzută de apă și rezistențe mecanice ridicate, valide din punct de vedere tehnic pentru aplicații în construcții, materiale refractare și elemente structurale speciale. Din perspectiva maturității tehnologice, materialele dezvoltate se situează în prezent între nivelurile TRL 3 și TRL 4, corespunzătoare validării experimentale în condiții controlate de laborator, fiind necesare etape ulterioare de testare pilot și industrială pentru trecerea la niveluri superioare de pregătire tehnologică.

Transferul tehnologic al materialelor geopolimere smart-eco-inovative este analizat ca un proces complex, multidimensional, care presupune colaborarea strânsă dintre mediul de cercetare, industrie și autoritățile publice. Documentul evidențiază faptul că, spre deosebire de domeniile cu ciclu rapid de inovare, transferul tehnologiilor din sfera materialelor avansate implică perioade îndelungate de validare, adaptare la condițiile industriale, certificare și standardizare. Sunt analizate principalele modele de transfer tehnologic aplicabile în acest domeniu, printre care se numără parteneriatele directe cu mediul industrial, licențierea tehnologiilor, crearea de spin-off-uri și derularea de proiecte pilot în colaborare cu producători. Un rol esențial este atribuit infrastructurii suport, de la laboratoarele de cercetare și până la instalațiile semi-industriale și unitățile de producție, precum și structurilor de intermediere precum oficiile de transfer tehnologic, clusterelor de inovare și hub-urile tehnologice.

Analiza infrastructurii existente evidențiază faptul că, deși capacitățile de laborator permit desfășurarea cercetărilor la nivelul TRL specific fazelor incipiente, infrastructura pilot dedicată testării geopolimerilor la scară semi-industrială este insuficient dezvoltată în România. Această limitare constituie una dintre principalele bariere în calea accelerării transferului tehnologic, făcând necesară extinderea colaborărilor cu mediul industrial pentru realizarea testelor la scară reală. În acest context, parteneriatele cu producătorii de prefabricate, cu industria materialelor refractare, cu sectorul energetic și cu firmele specializate în imprimare 3D sunt considerate esențiale pentru validarea industrială a materialelor dezvoltate.

Analiza barierelor și oportunităților în transferul tehnologic arată că adoptarea geopolimerilor smart se confruntă cu o serie de dificultăți de ordin tehnic, economic, legislativ și cultural. Variabilitatea compozițională a deșeurilor industriale utilizate ca materii prime influențează reproductibilitatea procesului de geopolimerizare și impune necesitatea unor proceduri riguroase de caracterizare și control. Lipsa unor standarde tehnice și normative dedicate geopolimerilor constituie o barieră majoră în aplicarea acestora în domeniul construcțiilor și infrastructurilor critice. Costurile inițiale pentru adaptarea liniilor de producție și pentru achiziția activatorilor alcalini, precum și durata și complexitatea procedurilor de certificare, sunt factori care limitează interesul imediat al industriei. Reticența pieței față de materialele noi, insuficient testate la scară reală, reprezintă de asemenea un obstacol important.

În același timp, documentul evidențiază un set consistent de oportunități strategice pentru dezvoltarea și implementarea geopolimerilor smart-eco-inovativi. Politicile europene de decarbonizare, Pactul Verde European, obiectivele privind economia circulară și reducerea amprente de carbon favorizează adoptarea materialelor alternative la cimentul tradițional. Cererea pentru materiale ecologice este în creștere la nivel global, iar dezvoltarea infrastructurilor inteligente și a tehnologiilor de imprimare 3D deschide noi nișe de piață pentru geopolimerii cu funcționalități avansate. România dispune de volume importante de deșeuri industriale valorificabile, ceea ce poate constitui un avantaj competitiv semnificativ pentru dezvoltarea unei industrii naționale bazate pe geopolimeri.

Protejarea drepturilor de proprietate intelectuală este tratată în mod explicit ca un element central al strategiei de valorificare a rezultatelor cercetării. Documentul analizează cadrul legislativ național și european aplicabil brevetelor de invenție, modelelor de utilitate și protecției know-how-ului, evidențiind importanța realizării unei strategii coerente de proprietate intelectuală încă din fazele incipiente ale transferului tehnologic. Analiza bazelor internaționale de brevete arată că domeniul geopolimerilor este într-o etapă de dezvoltare accelerată, însă segmentul materialelor geopolimere smart este încă insuficient exploatat din punct de vedere al protecției intelectuale, ceea ce oferă un potențial ridicat de inovare și brevetare pentru rezultatele obținute în cadrul proiectului. Compozițiile optimizate, procedurile de sinteză, integrarea funcțiilor smart și aplicațiile specifice în infrastructuri inteligente sau în medii extreme sunt identificate ca având un potențial clar de protejare prin brevet.

Ecosistemul de inovare este analizat din perspectiva pieței internaționale a brevetelor, a instituțiilor de cercetare de referință și a companiilor cu activitate relevantă în domeniul materialelor avansate. La nivel global, activitatea de cercetare și brevetare este concentrată în special în China, Statele Unite, Australia și Uniunea Europeană, fiind vizate aplicații precum materialele refractare, imprimarea 3D, infrastructurile inteligente și materialele cu proprietăți speciale. Benchmarking-ul realizat indică faptul că, deși există un interes crescut pentru geopolimeri la nivel internațional, domeniul materialelor geopolimere smart rămâne într-o fază emergentă, ceea ce creează oportunități importante de poziționare strategică pentru cercetarea românească.

În plan național, sunt identificate oportunități concrete de colaborare cu industrie din domeniul construcțiilor, al materialelor refractare, al energiei și al imprimării 3D, precum și cu producători de prefabricate și companii interesate de soluții low-carbon. Licențierea tehnologiilor, realizarea de proiecte demonstrative și dezvoltarea de parteneriate industriale pe termen mediu și lung sunt considerate principalele mecanisme de valorificare economică a rezultatelor obținute. Totodată, este subliniat rolul important al clusterelor, al rețelelor de inovare și al programelor europene de finanțare în facilitarea accesului la infrastructuri pilot și la piețe internaționale.

Componenta de diseminare și producție de cunoaștere este analizată ca element esențial pentru consolidarea vizibilității științifice și a impactului academic al proiectului. Publicarea rezultatelor în reviste de specialitate, participarea la conferințe naționale și internaționale, elaborarea de rapoarte tehnice și dezvoltarea de colaborări academice contribuie la integrarea cercetării în circuitul științific internațional și la creșterea

atractivității pentru parteneri industriali și investitori. Totodată, diseminarea contribuie la educarea pieței și la creșterea nivelului de acceptare a materialelor inovative.

Concluziile generale ale Fazei 10 evidențiază faptul că materialele geopolimere smart-eco-inovative dezvoltate în cadrul proiectului dispun de un potențial tehnologic, economic și științific ridicat și sunt alinate cu direcțiile strategice europene și globale privind sustenabilitatea, economia circulară și digitalizarea infrastructurilor. Proiectul a creat o bază solidă pentru tranziția de la cercetarea de laborator către transferul tehnologic, a identificat direcțiile optime de protejare a proprietății intelectuale și a conturat mecanismele principale de valorificare industrială. În ansamblu, Faza 10 reprezintă un pas decisiv în maturizarea tehnologică a soluțiilor dezvoltate și în integrarea acestora într-un cadru coerent de inovare, cu impact direct asupra competitivității sectorului materialelor de construcții și asupra tranziției către o economie durabilă în România.

Referitor la **indicatorii asociați pentru monitorizare și evaluare, diseminarea rezultatelor** aferente curenteii faze s-au realizat astfel:

- **Indicator măsurabil ce demonstrează creșterea nivelului de calificare a personalului din cadrul echipei:**
 - presuștinere în catedră a tezei de doctorat cu titlul *Valorificarea resurselor deșeurilor și subproduselor industriale indigene și proiectarea unor materiale composite cementoase cu durabilitate sporită*, conducător de doctorat Prof. Dr. Ing. Horațiu Vermeșan.
 - Student doctorand: **Carmen Teodora Florean (membru în echipa PN 23 35 05 01)**
 - Data presuștinerii: 25.07.2025, IOSUD-UTCN
 - Data susținere publică: 15.12.2025
 - Comisie de îndrumare:
 - Dr. Ing. MICLE Valer
 - Dr. Ing. NEMEȘ Ovidiu
 - Dr. Ing. TIUC Ancuța
 - **Dr. Ing. CSAPAI Alexandra (membru în echipa PN 23 35 05 01)**
- Participarea la The 10th International Invention Innovation Competition in Canada, iCAN 2025 cu următoarele postere pentru care s-au obținut următoarele premii:
 - **Diploma și medalia de aur** pentru lucrarea: Optimizing the durability and resistance of smart-eco-innovative geopolymer materials - performance and valorisation, autori: Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Mihail CHIRA
 - **Diploma și medalia de argint** pentru lucrarea: The influence of external risks in the sensitivity analysis of construction works, autor: Mircea-Iosif RUS

- Participarea la Conferința Națională “UGAL-factor stimulator al cercetării multidisciplinare în Regiunea de Sud-Est” FIA BRĂILA 29 Septembrie - 01 Octombrie 2025 cu următoarele rezumate, prezentate sub formă de poster:
 - Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU (2025). De la deșeuri la pavaje – performanța ecologică a pavajelor din beton geopolimer prin analiza LCA, Conferința Națională “UGAL-factor stimulator al cercetării multidisciplinare în Regiunea de Sud-Est” FIA BRĂILA 29 Septembrie - 01 Octombrie 2025 – Volum de rezumate
 - Mircea-Iosif RUS (2025). Economia circulară în contextul dezvoltării durabile, Conferința Națională “UGAL-factor stimulator al cercetării multidisciplinare în Regiunea de Sud-Est” FIA BRĂILA 29 Septembrie - 01 Octombrie 2025 – Volum de rezumate
- **Prezentare orală în cadrul secțiunii A** - Adrian-Victor LĂZĂRESCU - De la deșeuri la pavaje – performanța ecologică a pavajelor din beton geopolimer prin analiza LCA, Conferința Națională “UGAL-factor stimulator al cercetării multidisciplinare în Regiunea de Sud-Est” FIA BRĂILA 29 Septembrie - 01 Octombrie 2025



- Participarea la RoPM&AM 2025 - International Conference on Powder Metallurgy & Advanced Materials, 29.10.2025 - 01.11.2025, Cluj-Napoca, România (WOS Proceedings) cu următoarea lucrare:
 - Mechanical behavior of alkali-activated fly ash-based geopolymers modified with TiO₂ nanoparticles. A.V. Lăzărescu, A. Hegyi, A. Csapai, B.A. Ionescu, T.P. Toader, M. Chira, C. Florean, C. Chirilianu, A. Băraș

- Participarea la *Festival de Transfer Tehnologic - TETRAFEST 2025*, 9-11 octombrie 2025, București cu următoarele postere:
 - Optimizing the durability and resistance of smart-eco-innovative geopolymer materials - performance and valorisation -, autori: Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Mircea-Iosif RUS, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Mihail CHIRA, Tudor Panfil TOADER, PN 23 35 05 01
 - From waste to paving – the environmental performance of geopolymer concrete pavements through LCA analysis, autori: Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU, Mircea-Iosif RUS, PN 23 35 05 01
- Participarea la *Forum Tehnologic „Oltenia TechFest”* Organizat de Institutul de Cercetare, Dezvoltare și Inovare și Centrul de Transfer Tehnologic din cadrul Universității „Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, în parteneriat cu IPA SA CIFATT Craiova, evenimentul a vizat consolidarea colaborării între mediul academic, sectorul de cercetare și cel economic, prin promovarea inovației și transferului tehnologic prin crearea unui cadru de colaborare între cercetători, mediul economic și administrația publică, în vederea diseminării rezultatelor științifice, creșterii gradului de conștientizare privind importanța proprietății intelectuale și a transferului tehnologic, și facilitării accesului la surse de finanțare pentru dezvoltarea de soluții inovative cu impact economic regional (Sud-Vest Oltenia) și național cu următoarele lucrări:
 - Economic Aspects of Green Concrete, autor: Mircea-Iosif RUS
 - From waste to paving – the environmental performance of geopolymer concrete pavements through LCA analysis, autori: Authors: Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU, Mircea-Iosif RUS
- În cadrul Forumului s-au obținut următoarele premii și distincții:
 - **Diploma și medalia de aur** acordate din partea Universității „Constantin Brâncuși”, Tg. Jiu pentru lucrarea: From waste to paving – the environmental performance of geopolymer concrete pavements through LCA analysis, autori: Authors: Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU, Mircea-Iosif RUS (PN 23 35 05 01)
 - **Diploma și Premiul Special din partea INVENTCOR** pentru activitatea de cercetare și inovare ca semn de apreciere a contribuției excepționale în promovarea cercetării și inovării la cel mai înalt nivel pentru Adrian-Victor Lăzărescu
 - **Certificat de excelență acordat de către CORNELIUGROUP ASSOCIATION** pentru colectivul PN 23 35 05 01 - Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU, Mircea-Iosif RUS

- **Diploma și medalia de aur** acordate din partea Universității „Constantin Brâncuși”, Tg. Jiu pentru lucrarea: Economic Aspects of Green Concrete, autor: Mircea-Iosif RUS (PN 23 35 05 01)
- **Diploma și premiu special din partea CORNELIUGROUP** pentru lucrarea: Economic Aspects of Green Concrete, autor: Mircea-Iosif RUS (PN 23 35 05 01)
- **Premiu special din partea INOE 2000** pentru lucrarea: Economic Aspects of Green Concrete, autor: Mircea-Iosif RUS (PN 23 35 05 01)
- Participarea la *EUROPOLITEHNICUS 2025 – International Inovation and Invention Show, 2nd Edition, 21-23 noiembrie 2025*, București cu următoarele lucrări:
 - Andreea HEGYI, Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Claudiu-Sorin DRAGOMIR, PETCU Cristian, Alexandra-Marina BARBU, Mircea-Iosif RUS, Tudor Panfil TOADER, Alexandra CSAPAI, Carmen-Teodora FLOREAN, Brăduț-Alexandru IONESCU - PROCESS FOR PRODUCING AND ALKALINE-ACTIVATED FLY ASH-BASED GEOPOLYMER BINDER WITH SELF-CLEANING CAPACITY Patent application No. A/00487/29.10.2025
 - Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Tudor TOADER, Mihail CHIRA, Carmen FLOREAN, Andra BĂRAȘ, Cosmin CHIRILIANU, Mircea-Iosif RUS - FROM WASTE TO PAVING – THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF GEOPOLYMER CONCRETE PAVEMENTS THROUGH LCA ANALYSIS
 - Mircea-Iosif RUS - ECONOMIC ASPECTS OF GREEN CONCRETE
 - Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Andreea HEGYI, Mircea-Iosif RUS, Alexandra CSAPAI, Brăduț Alexandru IONESCU, Mihail CHIRA, Tudor Panfil TOADER - OPTIMIZING THE DURABILITY AND RESISTANCE OF SMART-ECO-INNOVATIVE GEOPOLYMER MATERIALS - PERFORMANCE AND VALORISATION
- În cadrul Salonului au fost obținute următoarele premii și distincții:
 - **Medalie de aur din partea ICECHIM** pentru lucrarea: Andreea HEGYI, Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Claudiu-Sorin DRAGOMIR, PETCU Cristian, Alexandra-Marina BARBU, Mircea-Iosif RUS, Tudor Panfil TOADER, Alexandra CSAPAI, Carmen-Teodora FLOREAN, Brăduț-Alexandru IONESCU - PROCESS FOR PRODUCING AND ALKALINE-ACTIVATED FLY ASH-BASED GEOPOLYMER BINDER WITH SELF-CLEANING CAPACITY Patent application No. A/00487/29.10.2025
 - **Diplomă de excelență și medalia de aur din partea UTC-N** pentru lucrarea Andreea HEGYI, Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Claudiu-Sorin DRAGOMIR, PETCU Cristian, Alexandra-Marina BARBU, Mircea-Iosif RUS, Tudor Panfil TOADER, Alexandra CSAPAI, Carmen-Teodora FLOREAN, Brăduț-Alexandru IONESCU - PROCESS FOR PRODUCING AND ALKALINE-ACTIVATED FLY ASH-BASED GEOPOLYMER BINDER WITH SELF-CLEANING CAPACITY Patent application No. A/00487/29.10.2025
- Depunere Cerere de Brevet de Inventie nr. A/00487/29.10.2025 cu titlul: **Procedeu de realizare și liant geopolimer pe bază de cenușă zburătoare activată alcalin, cu capacitate de autocurățare**, Autori: Andreea HEGYI, Adrian-Victor LĂZĂRESCU, Claudiu-Sorin DRAGOMIR, PETCU Cristian, Alexandra-Marina BARBU, Mircea-Iosif RUS, Tudor Panfil TOADER, Alexandra CSAPAI, Carmen-Teodora FLOREAN, Brăduț-Alexandru IONESCU

- Realizare ghid cu titlul - PRINCIPII DE PROIECTARE COMPOZIȚIONALĂ ȘI REALIZARE A LIANTULUI GEOPOLIMER ACTIVAT ALCALIN SMART-ECO-INOVATIV ÎN CONTEXTEL ECONOMIEI CIRCULARE - GHID DE PROIECTARE ȘI TESTARE EXPERIMENTALĂ – Autori: Adrian-Victor Lăzărescu, Andreea Hegyi, Mircea-Iosif Rus



PRINCIPII DE PROIECTARE COMPOZIȚIONALĂ ȘI REALIZARE A LIANTULUI GEOPOLIMER ACTIVAT ALCALIN SMART-ECO-INOVATIV ÎN CONTEXTEL ECONOMIEI CIRCULARE - GHID DE PROIECTARE ȘI TESTARE EXPERIMENTALĂ



Editura NAPOCA STAR Cluj Napoca
Strada Buceuresti nr. 1
e-mail: contact@napocastar.ro
www.edituranapecastar.ro
Tel: 0264-432.547 / mobil: 0740-167.461
Director de editură: Dina Virgil-Lucacka

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Lăzărescu, Adrian-Victor

Principii de proiectare compozițională și realizare a liantului geopolimer activat alcalin smart-eco-inovativ în contextul economiei circulare : ghid de proiectare și testare experimentală / Adrian-Victor Lăzărescu, Andreea Hegyi, Mircea-Iosif Rus. - Cluj-Napoca : Napoca Star, 2025
ISBN 978-630-354-189-1

I. Hegyi, Andreea
II. Rus, Mircea-Iosif

62

© All rights reserved. 2025

2

La finalizarea prezentei faze se consideră că au fost îndeplinite în întregime obiectivele propuse și au fost obținute rezultatele preconizate.

Prin urmare, se crează astfel cadrul favorabil pentru continuarea activităților de cercetare teoretică și dezvoltare a activităților de cercetare aplicativă și inovare prevăzute pentru următoarele faze ale proiectului, rezultatele obținute contribuind în mod semnificativ la creșterea calitativă și cantitativă a producției de cunoaștere la nivel național și internațional.

Responsabil proiect

CS II, dr. ing. *Adrian-Victor Lăzărescu*