



**Academia de Științe
Tehnice din România**

**Technical Sciences
Academy of Romania**



TECHNICAL SCIENCES ACADEMY OF ROMANIA (ASTR)

and

“DUNAREA DE JOS” UNIVERSITY OF GALATI

The 20th Edition of the International Conference

Days of Technical Sciences Academy of Romania

“ENERGY AND MATTER IN MODERN INDUSTRY”

Book of Abstracts

Editors

Lorena Deleanu, Cătălin Fetecău, Simona Manea



GALATI UNIVERSITY PRESS

2025

DISCLAIMER NOTE

The content of the publication presented by the authors is for information only and is not intended for use without independent substantiating investigations on the part of potential users. The publisher is not responsible for any scientific statement in this publication.

COPYRIGHT

All rights are reserved for this publication, which is copyrighted according to the Romanian law of copyright. Excepting only any fair dealing for the purpose of private study, research, review, comment, and criticism, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, mechanical, electrical, electronic, optical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior express permission of the copyright owners.

SUPPORTING ORGANIZATIONS

**Romanian Academy of Technical Sciences (ASTR)
“Dunărea de Jos” University of Galați
CRIOMECSA**

NOTĂ DE DECLINARE A RĂSPUNDERII

Conținutul publicației prezentate de autori este oferit doar în scop informativ și nu este destinat utilizării fără efectuarea unor investigații independente de către potențialii utilizatori. Editorul nu este responsabil pentru nicio afirmație științifică din această publicație.

DREPTURI DE AUTOR

Toate drepturile asupra acestei publicații sunt rezervate, aceasta fiind protejată de legislația română privind drepturile de autor. Cu excepția utilizării corecte (fair dealing) în scop de studiu privat, cercetare, recenzie, comentariu și critică, nicio parte a acestei publicații nu poate fi reprodusă, stocată într-un sistem de regăsire a informațiilor sau transmisă sub nicio formă și prin niciun mijloc — mecanic, electric, electronic, optic, prin fotocopiare, înregistrare sau altfel — fără permisiunea prealabilă expresă a deținătorilor drepturilor de autor.

ORGANIZAȚII SUPT

**Academia de Științe Tehnice din România (ASTR)
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați
CRIOMECSA**

COMITETUL DE ORGANIZARE

ACADEMIA DE ȘTIINȚE TEHNICE

Președinte:

- Prof. univ. em. dr. ing. Vladimir RĂSVAN

Membri:

- Prof. univ. em. dr. ing. Polidor-Paul BRATU
- Prof. univ. em. dr. ing. Ioan VIDA-SIMITI

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS”

Președinte:

- Prof. univ. dr. ing. Cătălin FETECĂU

Membri:

- Prof. univ. dr. ing. Liliana Cecilia RUSU
- Prof. univ. dr. ing. Lorena DELEANU
- Prof. univ. dr. ing. Felicia STAN
- Prof. univ. dr. ing. Alexandru ȘERBAN – S.C. Criomec S.A.

COMITETUL ȘTIINȚIFIC

Președinte:

- Prof. univ. em. dr. ing. Valeriu V. JINESCU

Președinte de onoare:

- Prof. univ. as. dr. ing. Mihai MIHĂIȚĂ

Vicepreședinți:

- Prof. univ. dr. ing. Nicolae ȚĂPUȘ
- Prof. univ. em. dr. ing. Florin Teodor TĂNĂSESCU

Membri:

- Prof. univ. dr. ing. Marioara ABRUDEANU
- Prof. univ. dr. ing. Cristian Nicolae ANDREESCU
- Prof. univ. em. dr. ing. Ecaterina ANDRONESCU
- Prof. univ. em. dr. ing. Costică ATANASIU
- Prof. univ. dr. ing. Lazăr AVRAM
- Academician Dorel BANABIC
- Prof. univ. dr. ing. Petru BERCE
- Prof. univ. dr. ing. Aurel CÂMPEANU
- Prof. univ. dr. ing. Mihai Ovidiu COJOCARU
- Prof. univ. em. dr. ing. Victor CROITORU
- Prof. univ. dr. ing. Tănase DOBRE
- Prof. univ. dr. ing. Leontin DRUGĂ
- Academician Ioan DUMITRACHE
- Prof. univ. em. dr. ing. Mircea EREMIA
- Prof. univ. dr. ing. Adina Magda FLOREA
- Prof. univ. em. dr. ing. Nicolae GOLOVANOV
- Prof. univ. em. dr. ing. Nicolae ILIAȘ
- Prof. univ. em. dr. ing. Gheorghita JINESCU
- Prof. univ. dr. fiz. Wilhelm KAPPEL
- Prof. univ. dr. ing. Gheorghe LUCACI
- Dr. ing. CS I Dumitra LUCAN
- Prof. univ. dr. ing. Gheorghe MANOLEA
- Prof. univ. dr. ing. Mihail MINESCU
- Prof. univ. dr. ing. Radu MUNTEANU
- Prof. univ. dr. ing. Vasile NĂSTĂSESCU
- Prof. univ. dr. ing. Dumitru NEDELCU
- Prof. univ. dr. ing. Octavian PĂSTRĂVANU
- Dr. ing. Victor POPA
- Prof. univ. dr. ing. Dumitru POPESCU
- Dr. ing. CS I Doru Vladimir PUȘCAȘU
- Prof. univ. em. dr. ing. Mircea RADEȘ
- Prof. univ. em. dr. ing. Șerban RAICU
- Prof. univ. dr. ing. Sorin Mihai RADU
- Prof. univ. em. dr. ing. Cornel SAMOILĂ
- Prof. univ. dr. ing. Ionel STAREȚU
- Prof. univ. dr. ing. Dan STEMATIU
- Prof. univ. dr. ing. Gavril Ioan TODEREAN
- Prof. univ. em. dr. ing. Ion VIȘA

ECHIPA TEHNICĂ:

- Ec. Nicolae BULATE – Director economic
- Dr. ing. Simona-Eugenia MANEA -Consilier Tehnic

SECRETARIATUL CONFERINȚEI:

- Dr. ing. Liliana GHINEA
- Dr. ing. Andreea VOIPAN
- Drd. ch. Mădălina CONSTANTINESCU
- Drd. inf. ec. Alexandru VASILIU

LOCUL DE DESFĂȘURARE

Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați

Deschiderea Conferinței și lucrările în plen:

Aula „Alexandru Ioan Cuza”, str. Domnească, 111, Galați.

ORGANIZING COMMITTEE

TECHNICAL SCIENCES ACADEMY OF ROMANIA

President:

- Professor em. eng. Vladimir RĂSVAN, PhD

Members:

- Professor em. eng. Polidor-Paul BRATU, PhD
- Professor em. eng. Ioan VIDA-SIMITI, PhD

“DUNĂREA DE JOS” UNIVERSITY

President:

- Professor eng. Cătălin FETECĂU, PhD

Members:

- Professor eng. Liliana Cecilia RUSU, PhD
- Professor eng. Lorena DELEANU, PhD
- Professor eng. Felicia STAN, PhD
- Professor eng. Alexandru ȘERBAN, PhD – S.C. Criomec S.A.

SCIENTIFIC COMMITTEE

President:

- Professor em. eng. Valeriu V. JINESCU, PhD

Honorary President

- Professor as. eng. Mihai MIHĂIȚĂ, PhD

Vicepresidents

- Professor eng. Nicolae ȚĂPUȘ, PhD
- Professor em. eng. Florin Teodor TĂNĂSESCU, PhD

Members:

- | | |
|---|--|
| • Professor eng. Marioara ABRUDEANU, PhD | • eng. CS I Dumitra LUCAN, PhD |
| • Professor eng. Cristian Nicolae, ANDREESCU, PhD | • Professor eng. Gheorghe MANOLEA, PhD |
| • Professor em. eng. Ecaterina ANDRONESCU, PhD | • Professor eng. Mihail MINESCU, PhD |
| • Professor em. eng. Costică ATANASIU, PhD | • Professor eng. Radu MUNTEANU, PhD |
| • Professor eng. Lazăr AVRAM, PhD | • Professor eng. Vasile NĂSTĂSESCU, PhD |
| • Academician Dorel BANABIC, PhD | • Professor eng. Dumitru NEDELICU, PhD |
| • Professor eng. Petru BERCE, PhD | • Professoreng. Octavian PĂSTRĂVANU, PhD |
| • Professor eng. Aurel CÂMPEANU, PhD | • eng. Victor POPA, PhD |
| • Professor eng. Mihai Ovidiu COJOCARU, PhD | • Professor eng. Dumitru POPESCU, PhD |
| • Professor em. eng. Victor CROITORU, PhD | • Eng. CS I Doru Vladimir PUȘCAȘU, PhD |
| • Professor eng. Tănase DOBRE, PhD | • Professor em. eng. Mircea RADEȘ, PhD |
| • Professor eng. Leontin DRUGĂ, PhD | • Professor em. eng. Șerban RAICU, PhD |
| • Academician Ioan DUMITRACHE, PhD | • Professor eng. Sorin Mihai RADU, PhD |
| • Professor em. eng. Mircea EREMIA, PhD | • Professor em. eng. Cornel SAMOILĂ, PhD |
| • Professor eng. Adina Magda FLOREA, PhD | • Professor eng. Ionel STAREȚU, PhD |
| • Professor em. eng. Nicolae GOLOVANOV, PhD | • Professor eng. Dan STEMATIU, PhD |
| • Professor em. eng. Nicolae ILIAȘ, PhD | • Professor eng. Gavril Ioan TODERIAN, PhD |
| • Professor em. eng. Gheorghita JINESCU, PhD | • Professor em. eng. Ion VIȘA, PhD |
| • Professor phys. Wilhelm KAPPEL, PhD | |
| • Professor eng. Gheorghe LUCACI, PhD | |

TECHNICAL TEAMS:

- Ec. Nicolae BULATE – Financial Director
- Dr. ing. Simona-Eugenia MANEA - Technical Advisor

CONFERENCE SECRETARIAT:

- Eng. Liliana GHINEA, PhD
- Eng. Andreea VOIPAN, PhD
- Ch. Mădălina CONSTANTINESCU, PhD Student
- Inf. ec. Alexandru VASILIU, PhD Student

PLACE OF THE EVENT

“Dunărea de Jos” University of Galați

Opening of the Conference and Plenary Sessions:
“Alexandru Ioan Cuza” Hall, 111 Domnească Street, Galați.

CUPRINS / SUMMARY

Comitetul de organizare	3
Comitetul științific	3
Echipa tehnică și Secretariatul conferinței	3
Cuprins / Summary	5
Secțiunea plenară / Plenary Section	15
Energia și materia în industria modernă / Energy and Matter in Modern Industry Mihai MIHĂIȚĂ	15
Dezvoltarea transmisiilor precesionale, de la invenție la aplicații / Development of Precessional Transmissions, from Invention to Applications Ion BOSTAN, Alexandru BUGA	16
Soluții creative de poduri pentru situații speciale / Creative Solutions of Bridges for Particular Situations Victor POPA	16
Impactul tehnologiilor asupra vieții umane / The Impact of Technologies on Human Life Ecaterina ANDRONESCU	17
Siderurgia din UE, inclusiv din România, versus pachetul legislativ energie-schimbări climatic (EU-ETS) / The EU Steel Industry, Including Romania, Versus the Energy and Climate Change Legislative Package (EU-ETS) Petru IANC	18
Modelare-simulare-monitorizare aplicate la hidrodesulfurarea motorinelor / Modeling- Simulation-Monitoring Applied to Diesel Hydrodesulphurization Tănase DOBRE	19
Secțiunea 1 – Mecanică tehnică și inginerie mecanică / Section 1 – Technical Mechanics and Mechanical Engineering	21
Contribuții ale lui James Clerk Maxwell în domeniul mecanicii solidului deformabil / Contributions of James Clerk Maxwell in the Field of Deformable Solid Mechanics Costică ATANASIU	21
Ingineria mecatronică fundamentul dezvoltării societății smart și sustenabile / Mechatronic engineering the foundation of a smart and sustainable society development Vistrian MATIEȘ, Simona NOVEANU, Dănuț POP	22
Suprapunerea solicitărilor pe baza principiilor și legilor Energonicii / The Superposition of Loads Based on the Principles and Laws of Ergonomics Vali-Ifigenia NICOLOF, Angela CHELU, Simona-Eugenia MANEA, Ionela-Mihaela MARIN	23
Aplicații prezente și viitoare pentru metamateriale biomimetice / Present and future applications of biomimetic metamaterials Cristian TILEA, Cătălin FETECĂU	24
Secțiunea 1.1 – Mecanică tehnică / Section 1.1 – Technical Mechanics	25
O nouă abordare în analiza modală a grinzilor din materiale gradate funcțional / A New Approach to the Modal Analysis of Beams Made of Functionally Graded Materials Vasile NĂSTĂSESCU, Mihaela BADEA, Anton HADĂR	25
Analiza comparativă a transmisibilității vibrațiilor de la podea la scaunul vehiculelor agricole autopropulsate diesel și electric în condiții reale de operare /Comparative Analysis of Vibration Transmissibility from Floor to Seat in Diesel and Electric Self-Propelled Agricultural Vehicles under Real Operating Conditions Daniela TARNIȚĂ, Teofil-Alin ONCESCU, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ, Ștefan BOSTINĂ	26
Formulări asupra forțelor generalizate în mecanica avansată a sistemelor multcorp / Formulations on Generalized Forces in Advanced Mechanics of Multibody Systems Iuliu NEGREAN	28

Încercarea numerică și experimentală la tracțiune a metamaterialelor inspirate din quilling / Numerical and Experimental Tensile Testing of Quilling Inspired Metamaterials	
Mircea Cristian DUDESCU, Vasilica-Ioana CIMPOIEȘ, Cristian VILĂU	29
Îmbunătățirea proprietăților mecanice la compresiune și impact pentru topologii noi de tip TPMS / Improvement of Compressive and Impact Mechanical Properties for Novel TPMS Topologies	
Alexandru VASILE, Dan Mihai CONSTANTINESCU, Iulian-Constantin COROPEȚCHI, Andrei-Ioan INDREȘ, Ștefan SOROHAN, Dragos Alexandru APOSTOL	29
Simulări numerice pentru o navă la scară naturală în condiții de val regulat de întâlnire / Numerical Simulations for a Full-Scale Ship in Regular Head Wave Conditions	
Andreea MÂNDRU, Liliana RUSU	30
Studiu experimental al oscilațiilor libere ale unei nave în apă și aer utilizând senzori inerțiali / Experimental Investigation of Ship Free Oscillations in Water and Air Using Inertial Sensors	
George COTOC, Liliana RUSU	32
Matricea de rigiditate a unei bare cu cuple cinematice la capete / Rigidity Matrix of a Bar With Kinematic Linkages at Its Ends	
Valentin RĂCĂȘAN, Nicolae PANDREA, Nicolae-Doru STĂNESCU	33
Dezvoltarea robotului wrist-x: un robot de reabilitare a încheieturii mâinii cu 3 grade de libertate / Development of Wrist-X: A 3-DOF Wrist Rehabilitation Robot	
Dragos SEBENI, Bogdan GHERMAN, Călin VAIDA, Alexandru PUȘCĂ, Ionut ULINICI, Vasile BULBUCAN, Andrei CĂILEAN, Alexandru BĂNICĂ, Mihai CIUPE, Ranjan JHA, Iuliu NADAS, Radu MORARIU, Daniela JUCAN, Jose MACHADO, Doina PÎSLĂ	34
Construirea și testarea unei rozete tensometrice pentru starea spațială de tensiuni / Construction and Testing of a Strain Gauge Rosette for Spatial Stress State	
Paul Doru BĂRSĂNESCU, A. VOINESCU, V. GOANȚĂ, Ciprian Ionuț MORĂRAȘ, D. HUSARU, Ciprian CIOFU	35
Corelații funcționale între răspunsul la excitație armonică și comportamentul modal al sistemului multicorp cu legături elastic / Functional Correlations between Harmonic Excitation Response and Modal Behavior of the Multibody System with Elastic Joints	
Polidor-Paul BRATU, Nicușor DRĂGAN, Ovidiu VASILE, Sorin VLASE, Veturia CHIROIU	36
Atenuator de impact utilizat pentru obținerea unui comportament mai bun al unui sistem auto-șofer-pasager într-un accident frontal / Impact Attenuator used to Obtain a better Behavior of a Car-Driver-Passenger System in a Frontal Crash	
Maria Luminița SCUTARU, Călin ITU, Mihaela Violeta MUNTEANU, Sorin VLASE	37
Evaluarea stărilor de rezonanță dominante, pe baza analizei modale, ale sistemelor vâscoelastice liniare excitate armonic având rigiditățile discret variabile / Evaluation of Dominant Resonance States, Based on Modal Analysis, of Linear Viscoelastic Systems Harmonically Excited Discrete Variable Stiffnesses	
Polidor-Paul BRATU, Cornelia DOBRESCU, Adrian LEOPA, Ligia MUNTEANU, Cristina NIȚU	38
Moduri proprii și moduri excitate pentru un sistem multicorp cu trei grade de libertate și legături vâscoelastice liniare / Eigenmodes and Excited Modes for a Multibody System with Three Degrees of Freedom and Viscoelastic Linear Joints	
Polidor-Paul BRATU, Doru-Nicolae STĂNESCU, Cornelia DOBRESCU, Mihaela ILIESCU, Cristina NIȚU	39
Evaluarea modurilor excitate în regim armonic staționar pe baza analizei modale pentru echipamente vibratoare cu procesare tehnologică în timp real / Evaluation of the Excited Modes in Stationary Harmonic Regime Based on Modal Analysis for Vibratory Equipment with Real-Time Processing Technology	
Polidor-Paul BRATU, Nicușor DRĂGAN, Carmen DEBELEAC, Adrian LEOPA, Aurora POTĂRNICHE, Cristina NIȚU	40

Cercetări aplicative de optimizare a tehnologiei mecanizate pentru lucrări de autostrada în spații largi și volume mari - terasamente și îmbracăminiți asfaltice / Applied Research to Optimize Mechanized Technology for Motorway Works in Large Spaces and High Volumes - Embankments and Asphalt Pavements	
Cornelia DOBRESU, Ramona PINȚOI, Gigel CĂPĂȚĂNĂ	41
Studii comparative a capacității de rezistență privind barele din fibră de sticlă și barele de oțel beton pentru armarea betonului / Comparative Studies of Strength Capacity for Glass Fibre Bars and Concrete Steel Bars for Concrete Reinforcement	
Ramona PINȚOI, Jazmina TERTELEACĂ, Sorina ZLĂTOIANU	41
Secțiunea 1.2 – Inginerie mecanică /	
Section 1.2 – Mechanical Engineering	42
Sisteme mecanice de orientare pentru parcuri fotovoltaice / Mechanical Solar Tracking Systems for Photovoltaic Parks	
Ion VIȘA, Macedon MOLDOVAN	42
Eficiența multianuală a unui sistem alcătuit dintr-o pompă de căldură și o platformă fotovoltaică / Multiannual Efficiency of a System Consisting of a Heat Pump and a Photovoltaic Platform	
Macedon MOLDOVAN, Bogdan BURDUHOS, Ion VIȘA	43
Un concept de mecanism cu aripi batante pentru un robot zburător de dimensiuni reduse / A Concept of Flapping-Wing Mechanism for a Small Flying Robot	
Ioan DOROFTEI, Radu-Octavian SANDU, Eduard-Emil GHERCĂ, André PREUMONT	44
Influența vitezei în simularea unui impact asupra unui compozit cu două straturi cuadriaxiale / Influence of Velocity when Simulating an Impact on a Two- Layer Quadriaxial Composite	
Ioana Gabriela CHIRACU, George Ghiocel OJOC, Iulian PĂDURARU, Lorena DELEANU, Cătălin PÎRVU	45
Proiectarea, cinematica și simularea unui dispozitiv de reabilitare a gleznei / Design, Kinematics, and Simulation of an Ankle Rehabilitation Device	
Ioan DOROFTEI, Cristina-Magda RACU, Ionel STAREȚU	46
Influența nivelului energiei de impact și a grosimii compozitului asupra caracteristicilor de impact / Influence of Impact Energy Level and Composite Thickness on Impact Characteristics	
Lorena DELEANU, George Cătălin CRISTEA, Ioana Gabriela CHIRACU, George Ghiocel OJOC, Alexandru Viorel VASILIU, Claudiu MARTIN	47
O nouă abordare în proiectarea scuturilor antiradiații imprimate 3d pentru îmbunătățirea capacității de mirocartografiere bioclimatică a insulei de căldură urbană / A New Approach on Designing 3D Printed Radiation Shields to Enhance Capabilities for Bioclimatic Urban Heat Island Micro-Mapping	
Sorin FRĂȘINA, Gabriel MURARIU, Adrian ROȘU, Cătălin FETECĂU, Gigel PARASCHIV	48
Optimizarea constructivă a unui robot de dezinsecție, cu mecanism de pliere Design Optimization of a Disinfection Robot with Folding Mechanism	
Elida-Gabriela TULCAN, Carmen STICLARU, Erwin-Christian LOVASZ	49
Tipărirea 3D a pieselor complexe, din materiale compozite / 3D Printing of the Complex Parts Made of Composite Materials	
Nicolae BĂLC, Petru BERCE, Cătălin MOLDOVAN	49
Evaluarea performanței mecanice a două compozite dentare restaurative utilizând nanoindentarea / Evaluation of Mechanical Performance of Two Dental Restorative Composites Using Nanoindentation	
Adriana-Madalina TURCANU (CONSTANTINESCU), Felicia STAN, Cătălin FETECĂU	51
Fabricarea matrițelor pentru piese din componența UAV-urilor utilizând tehnologii inovative / Molds manufacturing for UAV parts using innovative technologies	
Serafim MUNTEAN, Sebastian POP, Gheorghe OANCEA	52

Secțiunea 2 – Electrotehnică and energetică /	
Section 2 – Electrotechnics and Energetics	53
Energia eoliană offshore: o resursă neexploată a Mării Negre / Offshore Wind Energy: An Untapped Resource of the Black Sea	
Adriana SILION, Liliana RUSU	53
Fezabilitatea unui sistem eolian-solar autonom pentru alimentarea cu energie electrică a unui consumator dispersat / Feasibility of an Autonomous Wind-Solar System for Supplying Electricity to A Dispersed Consumer	
Valeriu DULGHERU, Marin GUȚU, Oleg CIOBANU	54
Învățarea creativă - fundamentul pregătirii inginerului celei de a patra revoluții industriale / Creative learning - the foundation of engineer training for the fourth industrial revolution	
Valeriu DULGHERU	54
Utilizarea SST în sistemele electroenergetice / The Use of Solid State Transformers (SST) in Power Systems	
Nicolae GOLOVANOV, Andrei MARINESCU	55
Utilizarea tehnologiei computerizate pentru optimizarea eficienței proceselor de conversie a biomasei / Using Computer Technology to Optimize the Efficiency of Biomass Conversion Processes	
Carmen MATEESCU, Emil TUDOR, Vladimir TANASIEV, Daniela BURUIANĂ	56
Provocările sistemului electroenergetic. Sustenabilitatea / The Challenges of The Electric Power System. Sustainability	
Radu-Florin PORUMB, Dan-Doru MICU	57
125 de ani de la nașterea profesorului dorin pavel, personalitate tehnică de referință a hidroenergeticii românești / 125 Years since the Birth of Professor Dorin Pavel, Technical Reference Personality of the Romanian Hydropower Industry	
George M. CROITORU	58
Rolul hidrogenului verde în tranziția energetică: impact economic, tehnologii de producție și metode de stocare / The Role of Green Hydrogen in the Energy Transition: Economic Impact, Production Technologies and Storage Methods	
Ana-Maria CHIROȘCĂ, Liliana RUSU, Eugen RUSU	59
Valorificarea energetică a biomasei lignocelulozice prin procesul de pelletizare / Energy recovery of lignocellulosic biomass through pelletization process	
Gigel PARASCHIV, Georgiana MOICEANU, Bianca Ștefania ZĂBAVĂ, Mariana Gabriela MUNTEANU, Mirela Nicoleta DINCĂ	60
Studiul reglajului tensiunii în rețelele de distribuție la joasă tensiune în condițiile integrării prosumatorilor cu sisteme fotovoltaice / Study of Voltage Regulation in Low-Voltage Distribution Networks Considering Prosumers with Photovoltaic Systems Penetration	
Mihai GAVRILAȘ, Stelian BULIGA, Marius IUZIC, Bogdan CREȚU	61
Secțiunea 3–Electronică – Automatică. Tehnologia Informației, Comunicații, Calculatoare și Telecomunicații	
Section 3 – Electronics – Automation. Information Technology, Communications, Computers, and Telecommunications	63
Algoritm de management al energiei în micronețele inteligente cu energii regenerabile, care folosește costul de degradare al bateriilor și predicția de scurtă durată a consumului / Energy Management Algorithm in Smart Microgrids with Renewable Energies that Uses Battery Degradation Cost and Short-Term Consumption Prediction	
Toma PĂTĂRĂU, Dorin PETREUȘ, Eniko SZILAGYI	63
Sistem de monitorizare și control, bazat pe tehnologii web în industria 4.0 / Web-Based Monitoring and Control System for Industry 4.0	
Tudor COVRIG, Liviu MICLEA	64
Îmbunătățirea eficienței energetice prin frânarea regenerativă a locomotivelor electrice / Energy Efficiency Improvement Using Regenerative Braking of the Electric Locomotives	
Ioan POP, Clement FEȘTILĂ	65

Spre un sistem de identificare a intrușilor în zone sălbatice prin cunoștințe anterioare / Towards a System for Identifying Intruders in Wild Areas through Prior Knowledge	
Cornelia RUSU	66
Consumul energetic al centrelor de date: o provocare a erei digitale / Energy consumption of data centers: a challenge of the digital era	
Nicolae TĂPUȘ	67
Tehnici de grupare a valorilor proprii ale matricelor sau fasciculelor de matrice / Clustering Techniques for Eigenvalues of Matrices or Matrix Pencils	
Vasile SIMA	68
Asistență inteligență-artificială-generativă în explorarea proprietăților sistemice - studiu de caz / Generative-Artificial-Intelligence Assistance in Exploring Systemic Properties – Case Study	
Octavian PĂSTRĂVANU, Mihaela MATCOVSCHI, Mihail VOICU	69
O notă referitoare la elementele de circuit / A Note on Circuit Elements	
Liviu GORAȘ	70
Soluții eficiente de control pentru sistemele fotovoltaice de putere / Efficient Control Solutions For Photovoltaic Power Systems	
Dumitru POPESCU, Severus OLTEANU, Lucian MIHAI	71
Abordări și rezultate în stabilitatea exponențială / Exponential Stability – Approaches and Results	
Vladimir RĂSVAN	73
Tehnologii contemporane pentru agenți software: progrese impulsionate de LLM-uri versus sisteme multi- agent clasice / Contemporary Agent Technology: LLM-Driven Advancements vs Classic Multi-Agent Systems	
Costin BĂDICĂ, Amelia BĂDICĂ, Maria GANZHA, Mirjana IVANOVIĆ, Marcin PAPRZYCKI, Dan SELIȘTEANU	74
Sistem de achiziții de date de putere redusă folosind FPGA/ FPGA Based Low Power DAQ	
Albert-Patric BARBU, Elisei ILIEȘ, Aurel GONȚEAN	74
Modelarea și simularea în timp real a unei instalații fotovoltaice / Modeling and real-time simulation of a photovoltaic system	
Alexandru SÂRBU, Dorin PETREUȘ	75
Secțiunea 4 – Construcții, urbanism și ingineria transporturilor	
Section 4 – Constructions, Urban Planning, and Transportation Engineering	76
Subsecțiunea 4.1 – Construcții și Urbanism	
Subsection 4.1 – Construction and Urban Planning	76
Variația consumului de apă în clădiri rezidențiale: metode de eficientizare / Variation in Water Consumption in Residential Buildings: Efficiency Improvement Methods	
Mara-Georgiana POP, Ioan AȘCHILEAN	76
Analiza funcționării sistemelor de ventilare natural-organizată, utilizate ca soluție pentru desfumare pentru un depozit logistic folosind simulări CFD / Analysis of the Operation of Natural-Organized Ventilation Systems Used as a Smoke Removal Solution for a Logistic Warehouse Using CFD Simulations	
Marian Alex BUTEAN, Ioan AȘCHILEAN	77
Analiza coeficienților de performanță a pompelor de căldură în raport cu temperaturile de lucru / Analysis of Heat Pump Performance Coefficients in Relation to Operating Temperatures	
Mircea Vasile AMBRO, Ioan AȘCHILEAN	78
Economia circulară și nămolurile provenite din stațiile de epurare / Circular Economy and Sewage Sludge from Wastewater Treatment Plants	
Teodora RAD, Ioan AȘCHILEAN, Raluca FELSEGHI	79
Eficientizarea resurselor de apă / Water Resources Efficiency	
Cristian CIULBEA, Ioan AȘCHILEAN	79

Analiza multivariată și predicția performanțelor mecanice ale mortarelor cu deșeuri de tencuială veche / Multivariate Analysis and Prediction of the Mechanical Performance of Mortars with Old Plaster Waste	
Cătălin ȘAITIȘ, Lucia Daniela MANEA, Radu FECHETE	80
Cercetarea și inovarea în construcții în contextul strategiilor naționale privind energia, materialele și industria / Research and Innovation in Constructions Field in the Context of National Strategies on Energy, Materials and Industry	
Emil-Sever GEORGESCU	81
Considerații privind utilizarea tehnologiei UAV în monitorizarea construcțiilor civile în etapa de execuție / Considerations on the Use of UAV Technology in Monitoring Civil Constructions During the Execution Phase	
Mihai Dorin ISAC, Daniela Lucia MANEA	82
Ingineria civilă în contextul european actual. misiune și viziune / Civil Engineering in the Current European Context. Mission and Vision	
Dorina Nicolina ISOPESCU	83
Soluții de fundații sustenabile prin tehnologii moderne / Sustainable Foundation Solutions through Modern Technologies	
Sanda MANEA, Alexandru Ionuț CIOCANIU	84
Studiu privind aportul piloților structurali aferenți unui sistem de fundare în adâncime asupra stabilității la lunecare a amplasamentului construit / Study on the Contribution of Structural Piles Related to a Deep Foundation System on the Slide Stability of the Built Site	
Ioan TUNS	85
Evidențierea interacțiunii dintre infrastructura urbană și apele subterane prin modelare hidrogeologică, o unealta utilă managementului urban / Highlighting the Interaction Between Urban Infrastructure and Groundwater through Hydrogeological Modeling, a Useful Tool for Urban Management	
Constantin Radu GOGU, Irina MORARU, Traian GHIBUȘ	86
Considerații privind viitorul centralelor hidroelectrice cu pompaj în România / Considerations Regarding the Future of Pumped-Storage Hydroelectric Power Plants in Romania	
Dan STEMATIU	87
Deșeurile lemnoase ca resursă pentru compozitele pe bază de ciment: oportunitate sustenabilă pentru reducerea amprente de carbon în construcții / Wood Waste as a Resource for Cement-Based Composites: a Sustainable Opportunity for Reducing the Carbon Footprint in Construction	
Maier DORIN, Daniela Lucia MANEA, Daniela-Roxana, TAMAS-GAVREA, Alexandra ȚIRIAC, Paul COSTIN	88
Sisteme performante pentru răcirea centrelor de date / Performant Systems for Data-Center Cooling	
Florin BĂLTĂREȚU, Florea CHIRIAC, Costel DUȚESCU	89
Răcirea în microelectronică folosind un mini-sistem frigorific cu absorbție / Microelectronics Cooling Using Small Scale Absorption Refrigeration	
Florin BĂLTĂREȚU, Florea CHIRIAC, Costel DUȚESCU	89
Subsecțiunea 4.2 – Ingineria Transporturilor	
Subsection 4.2 – Transport Engineering	90
Influența elementelor constructive ale ansamblului roată asupra dinamicii autovehiculului / Influence of the Wheel Assembly Components on Vehicle Dynamics	
Constantin-Cosmin DANCI, Nicolae BURNETE, Adrian TODORUȚ, Nicolae CORDOȘ, Irina DUMA	90
Utilizarea rezultatelor obținute prin diagnosticarea dispozitivelor complexe la evaluarea nivelului lor de fiabilitate funcțională / Using the Results Obtained from Diagnosing Complex Devices in Assessing Their Level of Functional Reliability	
Cristian ANDREESCU	91

Concurență și complementaritate între transporturile rutiere și feroviare / Competition and Complementarity between Road and Rail Transport	
<i>Dorinela COSTESCU, Adina CIOTE</i>	93
O metodă analitică de estimare a proprietăților profilelor aerodinamice pe un domeniu extins de unghiuri de incidență / An Analytical Method of Estimating the Aerodynamic Properties of Airfoils on An Extended Range of Angles of Attack	
<i>Marius BREBENEL, Corneliu BERBENTE, Sorin BERBENTE</i>	94
Soluție modernă privind extinderea terminalului de cereale Convex, din portul Constanța / Advanced Solution for the Expansion of the Grain Terminal Convex, in the Port of Constanța	
<i>Romeo CIORTAN, Eugeniu VASILACHE, Ionuț CIOCANIU</i>	95
Optimizarea echipamentului de tracțiune electrică utilizat în componența locomotivelor de manevră / Optimization of Electric Traction Equipment Used in Shunting Locomotives	
<i>Ion POTĂRNICHE</i>	95
Analiză comparativă a sistemelor de propulsie pe baza metricilor de eficiență well-to-wheel / Comparative Analysis of Powertrains Based on Well-to-Wheel Efficiency Metrics	
<i>Dan Mihai FILIMON, Nicolae BURNETE, Nicolae Vlad BURNETE, Constantin-Cosmin Danci, Vlad TEODORAȘCU</i>	96
Analiza comparativă a managementului spațial în autobuzele electrice cu baterii și cele cu celule de hidrogen / Comparative Analysis of Space Management in Battery-Powered Electric Buses and Hydrogen Fuel Cell Buses	
<i>Dan DAVID, Nicolae BURNETE, Thomas BUIDIN, Ioan SZABO</i>	98
Secțiunea 5 – Inginerie chimică, știința și ingineria materialelor / Section 5 – Chemical Engineering, Materials Science and Engineering	98
Caracteristica cromatică și puritatea culorii - indici de calitate și autenticitate a vinurilor roșii / Chromatic Characteristics and Color Purity - Indices of Quality and Authenticity of Red Wines	
<i>Rodica STURZA, Alexandra ARSENI</i>	98
Sinteza directă a 1,3 butadienei din etanol. Studii referitoare la proiectarea reactorului catalitic / Direct Synthesis of 1,3 Butadiene from Ethanol. Reactor Design Studies	
<i>Alexandru DIMIAN, Ionut BANU, Grigore BOZGA</i>	99
Materiale pe bază de argilă utilizate în reținerea unor poluanți organici / Clay-Based Materials Used for the Retention	
<i>Ileana-Denisa NISTOR, Diana-Carmen MIRILĂ, Adrian RIVIȘ, Cosmin JINESCU</i>	100
Sticla în dezvoltarea civilizației umane / Glass in the Development of Human Civilization	
<i>Doru Vladimir PUȘCAȘU, Maria GEORGESCU</i>	102
Hidrogeluri compozite cu rețea semi-interpentrată și cu hdl, pentru eliberarea controlată a unui fitoextract de topinambur / Composite Hydrogels with Semi-Interpenetrating Network and Ldh, for the Controlled Release of a Jerusalem Artichoke Phytoextract	
<i>Andrei SÂRBU, Marinela Victoria DUMITRU, Ana Lorena NEAGU, Zaharia Teodor SANDU, Octavian PAVEL, Tanța Verona IORDACHE, Rodica ZĂVOIANU</i>	103
Cercetarea materialelor structurale performante în scopul dezvoltării unei energii nucleare durabile / The Research of Innovative Structural Materials in Order to Develop a Sustainable Nuclear Energy	
<i>Dumitra LUCAN, Gheorghița JINESCU</i>	104
Aspecte teoretice și practice privind obținerea granulelor cu structură metastabilă pe bază de carburi de wolfram, destinate realizării electrozilor de tip relit / Theoretical and Practical Aspects Regarding the Obtaining of Granules with a Metastable Structure Based on Tungsten Carbides, Intended for the Production of Relit-Type Electrodes	
<i>Mihai Ovidiu COJOCARU, Mihai BRÂNZEI, Sorin CIUCĂ</i>	105
Printarea 3D bicomponent a materialelor biodegradabile / Bicomponent 3D Printing of Biodegradable Materials	
<i>Maria CATANĂ, Simona-Nicoleta MAZURCHEVICI, Virgil TEODOR, Viorel PĂUNOIU, Daniel MÎNDRU, Wojciech SITEK, Dumitru NEDELCU</i>	107

Conservarea alimentelor în regim izobar versus izocor / Isobaric Versus Isochoric Food Preservation

Alexandru ȘERBAN, Codruța LODOR, Mihaela PAVEL, Gabriel NĂSTASE 108

Îmbunătățirea proprietăților suprafețelor oțelurilor prin depunere de aliaje multi-element AlCrFeNi prin procedeul de sudare WIG / Improving the Surface Properties of Steels by TIG Deposition Welding of AlCrFeNi Multi-Element Alloys

George SIMION, Elena SCUTELNICU 109

Spume sintactice de magneziu / Syntactic Magnesium Foams

Gyorgy THALMAIER, Elisabeta CIURUS, Niculina SECHEL, Ioan VIDA-SIMITI 110

Studii de materiale prin spectroscopie Mössbauer / Materials Studies by Mössbauer Spectroscopy

Ion BIBICU 111

Proprietăți mecanice speciale ale compozitelor ceramice pe baza de diboruri cu microstructuri complexe / Special Mechanical Properties of Diboride-Based Ceramic Composites with Complex Microstructures

Petre BĂDICA, Mihai-Alexandru GRIGOROSCUȚĂ, Andrei KUNCSEK, Mihail BURDUȘEL, Oleg VASYLKIV 112

Efectul micro-alierii cu titan asupra proprietăților oțelului inoxidabil martensitic 17-4PH / Effect of Micro-Alloying with Titanium on the Properties of 17-4PH Martensitic Stainless Steel

Adrian-Emanuel ONICI, Cosmin LALĂ, Victor GEANTĂ,
Radu ȘTEFĂNOIU, Ionelia VOICULESCU 114

Comanda și controlul reacțiilor aluminotermice continui. Aplicații electrometalurgice / Command and control of continuous aluminothermic reactions. Electrometallurgical applications

Tudor Adrian COMAN, Florentina NICULESCU 115

Utilizarea unor materiale pe bază de argilă pentru reținerea unor reziduuri de medicamente Use of Clay-Based Materials for the Retention of Pharmaceutical Residues

Ileana-Denisa NISTOR, Diana-Carmen MIRILĂ, George JINESCU 116

Despre caracterul adecvat al aplicării primei și celei de-a doua legi a termodinamicii la scara întregului univers / On the Appropriateness of Applying the First and Second Law of Thermodynamics to the Universe as a Whole

Nicolae VASZILCSIN, Gabriela-Alina DUMITREL,
Maria MIHĂILESCU, Dănuț-Ionel VĂIREANU 118

Oxidarea anodică a ionilor sulfat pe oțel inoxidabil AISI 304 în mediu bazic / Anodic Oxidation of Sulfate Ions on AISI 304 Stainless Steel in Alkaline Medium

Mircea-Laurențiu DAN, Natalia RUDENKO, Nicolae VASZILCSIN,
George DIMA, Gabriela-Alina DUMITREL 119

Evaluarea canalelor de răcire dreptunghiulare pentru schimbătoare de căldură complexe utilizate în domeniul aerospațial realizate prin depunere cu energie direcționată cu laser și pulbere / Evaluation of Rectangular Cooling Channels for Complex Heat Exchangers Utilized in Aerospace Field Realized with Laser Powder Directed Energy Deposition

Constantin Romică STOICA, Mihai Ovidiu COJOCARU 120

Îmbunătățirea rezistenței la coroziune a oțelului inoxidabil AISI 430: rolul variațiilor modelului de texturare a suprafeței cu laser

Enhancing Corrosion Resistance of AISI 430 Stainless Steel: The Role of Laser Surface Texturing Pattern Variations

Edit Roxana MOLDOVAN, Liana-Sanda BALTEȘ,
Cătălin CROITORU, Mircea-Horia TIEREAN 121

Dezvoltarea prin tehnologia fabricării aditive de componentele rotative cu structuri ușoare pentru electropompe utilizate în aplicații spațiale / Development of Lightweight Rotary Components for Electric Pumps Used in Space Applications through Additive Manufacturing Technology

Alexandru PARASCHIV, Cristian PUȘCAȘU,
Gheorghe MATACHE, Constantin Romică STOICA 122

Secțiunea 6 – Ingineria petrolului, minelor și geonomiei / Section 6 – Petroleum, Mining, and Geonomy Engineering 123

Tranziția energetică europeană și industria grea românească între moștenirea ceco și provocările decarbonării / The European Energy Transition and the Romanian Heavy Industry: between the Legacy of the ECSC and the Challenges of Decarbonization

Nicolae BUD, George GĂMAN, Cristian TOMESCU, Doru CIOCLEA 123

Studiul privind optimizarea parametrilor extrudării termoplastice pentru fabricarea epruvetelor de tracțiune din PLA, ABS, PETG, RPETG, ASA, RASA / Study on Optimization of Thermoplastic Extrusion Parameters for Manufacturing Tensile Specimens from PLA, ABS, PETG, RPETG, ASA, RASA

Mihail MINESCU, Dragoș Gabriel ZISOPOL, Dragoș Valentin IACOB 124

Modelarea matematică a ecuațiilor proprietăților amestecului hidrogen-gaz natural / Mathematical Modeling of the Property Equations of the Hydrogen-Natural Gas Mixture

Timur CHIS, Iuliana CRISTEA, Rami DOUKEH 125

Evaluarea riscului de contaminare a scurgerilor de gaze petroliere lichefiate / Risk Assessment of Contaminating Liquefied Petroleum Gas Leaks

Timur CHIS, Al Jaseem Ameer MAKI, Razvan GASPAS 126

Modelarea exploziilor offshore în executarea forajelor de gaze naturale / Offshore Explosion Modeling in Natural Gas Drilling

Timur CHIS, Daniel IANCU, Al-Gburi Hasan Ali MOSLEH 126

Modele numerice aplicate în studiul mișcării gazelor naturale în zăcămintele subterane / Numerical Models Applied in the Study of Natural Gas Movement in Underground Deposits

Timur CHIS, Ionuț LUNGU, Rita BEJAN 127

Menținerea lignitului în mixul energetic al României / Maintaining Lignite in Romania's Energy Mix

Dumitru FODOR, Ionuț PREDOIU 127

Energia și combustibilii fosili în industria modernă / Energy and Fossil Fuels in Modern Industry

Valentin-Paul TUDORACHE, Nicolae ILIAȘ 128

Secțiunea 7 – Cercetări interdisciplinare și transdisciplinare / Section 7 – Interdisciplinary and Transdisciplinary Research 129

Rețele neuronale artificiale și sisteme embedded pentru măsurarea radiației solare: studiu de caz / Artificial Neural Networks and Embedded Systems for Solar Radiation Sensing: a Case Study

Vladimir VOICU, Dorin PETREUȘ 129

Alerta timpurie a riscului în dinamica sistemului / Early Warning of Risk in System Dynamics

Ioan CUNCEV 130

Management de interfață în relaționarea sistemelor / Interface Management in System Relationships

Ioan CUNCEV 131

Ingineria RAMS în ciclul de viață al sistemelor / RAMS Engineering into the Systems Life Cycle

Radu ZLATIAN 132

<i>Îmbunătățirea performanței universităților tehnice folosind inteligența artificială / Enhancing the Performance of Technical Universities Using Artificial Intelligence</i> <i>Adrian ADĂSCĂLIȚEI</i>	133
<i>Implementarea inteligenței artificiale în predarea și învățarea științelor ingineresti Implementation of Artificial Intelligence in Engineeringteaching and Learning</i> <i>Nicolae SECRIERU, Serghei ANDRONIC, Adrian ADĂSCĂLIȚEI, Viorel CĂRBUNE</i>	133
<i>Simulator de control fiziologic pentru terapia cancerului / Physiological Control Simulator for Cancer Therapy</i> <i>Iustina BOLD, Eva H. DULF</i>	134
<i>Materia, energia și revoluțiile industriale – noi considerații / Matter, Energy and Industrial revolutions – new considerations</i> <i>Ionel STAREȚU, Ioan DOROFTEI</i>	135

SECȚIUNEA PLENARĂ PLENARY SECTION

ENERGIA ȘI MATERIA ÎN INDUSTRIA MODERNĂ

Mihai MIHĂIȚĂ*

Președinte de Onoare al Academiei de Științe Tehnice din România

*Autor corespondent: mihai.mihaita@agir.ro

REZUMAT

Materia și energia sunt elemente fundamentale ale universului fizic, profund interconectate. Materia este tot ce are masă și ocupă spațiu, iar energia este capacitatea de a produce schimbări sau lucru mecanic. În industria modernă, ele sunt esențiale pentru toate procesele tehnologice.

Ecuția lui Einstein, $E=mc^2$, arată că materia și energia sunt interschimbabile – o descoperire esențială în fizica modernă și în tehnologii precum energia nucleară.

Industria este responsabilă pentru aproximativ 30% din consumul energetic global, multe sectoare bazându-se încă pe combustibili fosili, ceea ce duce la poluare. În prezent, are loc o tranziție către surse regenerabile și un model de economie circulară, bazat pe reciclare și eficiență.

Totodată, tehnologiile moderne – automatizarea, inteligența artificială, digitalizarea – ajută la optimizarea consumului și reducerea risipei. Energia și materia sunt indispensabile în industrie, dar trebuie folosite responsabil. Viitorul aparține celor care îmbină știința, inovația și protejarea mediului.

În România, Asociația Generală a Inginerilor din România și Academia de Științe Tehnice din România joacă un rol important în sprijinirea dezvoltării tehnologice și durabile a industriei prin cercetare, consultanță și politici publice.

Cuvinte cheie: Energie, materie, industria modernă, resurse naturale, tehnologie; automatizare, eficiență energetică.

ENERGY AND MATTER IN MODERN INDUSTRY

Mihai MIHĂIȚĂ*

Honorary President of the Technical Sciences Academy of Romania

*Corresponding author: mihai.mihaita@agir.ro

ABSTRACT

Matter and energy are fundamental elements of the physical universe, deeply interconnected. Matter is everything that has mass and occupies space, while energy is the capacity to produce change or mechanical work. In modern industry, they are essential to all technological processes.

Einstein's equation, $E = mc^2$, shows that matter and energy are interchangeable — a crucial discovery in modern physics and in technologies such as nuclear energy.

Industry accounts for about 30% of global energy consumption, with many sectors still relying on fossil fuels, which leads to pollution. Currently, a transition is underway toward renewable sources and a circular economy model based on recycling and efficiency.

At the same time, modern technologies — automation, artificial intelligence, digitalization — help optimize consumption and reduce waste. Energy and matter are indispensable in industry, but they must be used responsibly. The future belongs to those who combine science, innovation, and environmental protection.

Keywords: Energy, matter, modern industry, natural resources, technology, automation, energy efficiency.

DEZVOLTAREA TRANSMISIILOR PRECESIONALE, DE LA INVENȚIE LA APLICAȚII

Ion BOSTAN¹, Alexandru BUGA*

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova.

*Autor corespondent: alexandru.buga@precesia.utm.md

REZUMAT

În acest articol se aduc contribuții teoretice și aplicative privind dezvoltarea transmisiilor precesionale dințate, cu contact multipar, convex-concav A^D_{CX-CV} . Este descris modelul matematic al angrenării A^D_{CX-CV} și identificarea dependenței geometriei contactului în funcție de parametrii configurației $[Z_g-\Theta, \pm 1]$. De asemenea, se prezintă ecuația înfășurătoarei familiei arcurilor de cerc pe sferă. Ulterior, este descrisă succesiunea conjugării profilurilor de flanc ale aceleiași perechi de dinți, în contactele k_i , cu caracteristicile $(r_{ki}-r)$, în funcție de unghiul de precesie y_{ki} în angrenările A^D_{CX-CV} și $A^{D,b}_{CX-CV}$. Se prezintă dispersia punctelor de contact și evoluția unghiului de presiune între flancuri. Se analizează comparativ avantajele și dezavantajele angrenajelor Novikov, Wilhaber-Novikov cu cele precesionale.

Cuvinte cheie: Dezvoltarea transmisiilor precesionale, modelul matematic, ecuația înfășurătoare, unghiul de precesie.

DEVELOPMENT OF PRECESSIONAL TRANSMISSIONS, FROM INVENTION TO APPLICATIONS

Ion BOSTAN, Alexandru BUGA*

¹ Technical University of Moldova, Chișinău, Republic of Moldova

* Corresponding author: alexandru.buga@precesia.utm.md

ABSTRACT

This article presents theoretical and practical contributions regarding the development of toothed precessional transmissions with multipoint convex-concave contact (A^D_{CX-CV}). The mathematical model of A^D_{CX-CV} meshing is described, along with the identification of the dependence of contact geometry on configuration parameters $[Z_g-\Theta, \pm 1]$. The equation of the envelope of the family of circular arcs on the sphere is also presented. This is followed by the sequence of conjugating the flank profiles of the same tooth pair in contact k_i with the characteristics $(r_{ki}-r)$, as a function of the precession angle y_{ki} in A^D_{CX-CV} and $A^{D,b}_{CX-CV}$ meshing. The dispersion of the contact points and the evolution of the pressure angle between the flanks are also analyzed. Finally, the advantages and disadvantages of Novikov and Wilhaber-Novikov gears are comparatively analyzed against precessional gears.

Keywords: Development of precessional transmissions, mathematical model, envelope equation, precession angle.

Z – ASTR
Galați 2025

SOLUȚII CREATIVE DE PODURI PENTRU SITUAȚII SPECIALE

Victor POPA*

Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

*Autor corespondent: victor_popa1942@yahoo.com

REZUMAT

Uneori este nevoie ca soluțiile prevăzute pentru realizarea podurilor să fie modificate în timpul elaborării proiectelor sau chiar în timpul execuției acestora, din diferite motive: dificultăți de execuție sau chiar imposibilitatea realizării acestora; modificarea condițiilor care au stat la baza temei de proiectare; costul prea ridicat al execuției și necesitatea aplicării unei soluții mai raționale, etc. Modificările propuse nu sunt simple și trebuie să demonstreze clar superioritatea față de soluțiile anterior propuse și avantajele care rezultă din aceste schimbări. În decursul activității mele am avut șansa să aplic astfel de soluții la mai multe lucrări, poate peste zece. Lucrarea de față va prezenta asemenea exemple de poduri.

Schimbările de soluții de poduri în timpul procesului de realizare (proiectare sau execuție), printr-o concepție creativă au condus la lucrări deosebite, eficiente și atractive.

Cuvinte cheie: Realizarea podurilor, imposibilitatea realizării, concepție creativă.

CREATIVE SOLUTIONS OF BRIDGES FOR PARTICULAR SITUATIONS

Victor POPA*

Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

*Corresponding author: victor_popa1942@yahoo.com

ABSTRACT

Sometimes it is necessary for the solutions provided for the construction of bridges to be modified during the elaboration of the projects or even their execution, for various reasons: difficulties in execution or even impossibility of their realization; modification of the conditions that were the basis of the design theme; too high cost of the execution and the need to apply more rational solutions, etc.

The proposed changes are not so simple and must clearly demonstrate the superiority over the previous solutions and the advantages resulting from these changes. During my professional activity, I had the chance to apply these solutions to more works, maybe over ten. This paper presents a number of such examples.

Changes in bridge solutions during their realization process (design or execution), which, through a creative conception, led to special, efficient, and attractive works.

Keywords: Construction of bridges; impossibility of their realization; creative conception.

Z – ASTR
Galați 2025

IMPACTUL TEHNOLOGIILOR ASUPRA VIEȚII UMANE

Ecaterina ANDRONESCU*

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: ecaterina.andronescu@upb.ro

REZUMAT

În 2025, lumea se află în pragul unei transformări tehnologice extraordinare. Inteligența artificială, biotehnologia, calculul cuantic și mediile virtuale imersive au progresat într-un ritm fără precedent. Deși aceste progrese oferă beneficii remarcabile, ele aduc cu sine și o serie de provocări profunde și adesea controversate – provocări care obligă umanitatea să reconsidere etica, normele sociale, confidențialitatea, ocuparea forței de muncă și chiar natura identității umane. Aceste provocări tehnologice remodelează modul în care trăim, lucrăm și interacționăm unii cu alții.

Anul 2025 este un moment crucial în istoria umanității, marcat nu numai de progresul tehnologic rapid, ci și de provocări complexe care pun la încercare fundamentele etice, sociale și emoționale ale vieții. Aceste tehnologii nu sunt în mod inerent bune sau rele; impactul lor depinde mai degrabă de modul în care societatea alege să le adopte, să le reglementeze și să le integreze. Viitorul necesită nu doar inovație, ci și înțelepciune – capacitatea de a modela tehnologia în așa fel încât să păstreze demnitatea umană, să promoveze echitatea și să îmbogățească experiența umană.

Cuvinte cheie: Impact, tehnologii, viața umană, viitor.

THE IMPACT OF TECHNOLOGIES ON HUMAN LIFE

Ecaterina ANDRONESCU*

National University of Science and Technology „Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: ecaterina.andronescu@upb.ro

ABSTRACT

In 2025, the world stands on the cusp of extraordinary technological transformation. Artificial intelligence, biotechnology, quantum computing, and immersive virtual environments have progressed at an unprecedented pace. While these advances offer remarkable benefits, they also bring with them a set of deep and often controversial provocations — challenges that force humanity to reconsider ethics, social norms, privacy, employment, and even the nature of human identity. These technological provocations are reshaping how we live, work, and interact with one another.

The year 2025 is a pivotal moment in human history — one marked not only by rapid technological advancement but also by complex provocations that challenge the ethical, social, and emotional foundations of life. These technologies are not inherently good or bad; rather, their impact

depends on how society chooses to adopt, regulate, and integrate them. The future demands not just innovation, but wisdom—an ability to shape technology in ways that preserve human dignity, foster equity, and enrich the human experience.

Keywords: Impact, technologies, human life, future.

Z – ASTR
Galați 2025

SIDERURGIA DIN UE, INCLUSIV DIN ROMÂNIA, VERSUS PACHETUL LEGISLATIV ENERGIE-SCHIMBĂRI CLIMATICE (EU-ETS)

Petru IANC*

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: petruianc@yahoo.com

REZUMAT

Siderurgia europeană este motorul economiei UE, fiind furnizorul cheie pentru industria constructoare de mașini (automobile, camioane, mașini agricole, vehicule rutiere și feroviare, nave etc.), pentru industria chimică (instalații tehnologice, recipienți de transport), precum și pentru industriile energetică și de apărare. Împreună, aceste ramuri contribuie cu peste 1,4 trilioane euro la valoarea adăugată a economiei europene, reprezentând aproximativ 9% din totalul acesteia.

Cu o capacitate de producție atingând circa 250 mil to/an, la nivelul anului 2015 cuprindea aproape 350000 de locuri de muncă directe, generând până la aproximativ 3 milioane locuri de muncă indirecte. Implementarea pachetului legislativ EU-ETS începând cu Conferința de la Rio (1992), Tratatul Kyoto (1997), Summitul de la Copenhaga (2009), Acordul de la Paris (2015) și în final Pactul verde european (Green Deal), a generat o serie de provocări majore pentru siderurgia europeană, cum ar fi costul ridicat al energiei, plata certificatelor de emisii al căror preț crește continuu, impunerea unor investiții costisitoare pentru reducerea emisiilor prin înlocuirea combustibililor fosili cu hidrogenul. Aceste măsuri s-au suprapus altora provocate de crizele economice succesive, pandemia, concurența neloială de pe piața UE (China, India, Belarus etc.), supracapacitățile globale, taxele vamale impuse de SUA, toate acestea conducând la scăderea drastică a competitivității oțelului european atât pe piața internă cât și pe cea globală. Acestea au generat scăderea producției, închiderea de capacități și pierderea locurilor de muncă. Siderurgia din România, în special SIDEX Galați cel mai mare producător de oțel dar și cel mai mare generator de CO₂, a resimțit din plin impactul implementării EU-ETS.

Lucrarea își propune să prezinte etapele evoluției industriei siderurgice din UE și din România în contextul acestor provocări, dar și a măsurilor de susținere, formulate recent de CE-UE.

Cuvinte cheie: Siderurgie, oțel, emisii CO₂, competitivitate.

THE EU STEEL INDUSTRY, INCLUDING ROMANIA, VERSUS THE ENERGY AND CLIMATE CHANGE LEGISLATIVE PACKAGE (EU-ETS)

Petru IANC*

Technical Sciences Academy of România, Bucharest, Romania

*Corresponding author: petruianc@yahoo.com

ABSTRACT

The European steel industry is the engine of the EU economy, being the key supplier for the automotive industry (cars, trucks, agricultural machinery, road and rail vehicles, ships, etc.), for the chemical industry (technological installations, transport containers), as well as for the energy and defense industries. Together, these industries contribute with over €1.4 trillion in added value to the European economy, accounting for about 9% of its added value.

With a production capacity of around 250 million tons/year, in 2015, it comprised around 350,000 direct jobs, generating up to around 3 million indirect jobs. The implementation of the EU-ETS legislative package since the Rio Conference (1992), the Kyoto Treaty (1997), the Copenhagen

Summit (2009), the Paris Agreement (2015) and finally the European Green Deal has generated a number of major challenges for the European steel industry, such as high energy costs, the payment of emission certificates, whose prices are constantly rising, and the imposition of costly investments to reduce emissions by replacing fossil fuels with hydrogen. These measures have compounded other challenges caused by successive economic crises, the pandemic, unfair competition in the EU market (China, India, Belarus, etc.), global overcapacity, and US tariffs, all of these leading to a sharp decline in the competitiveness of European steel on both the domestic and global markets. This resulted in lower production, capacity closures, and job losses. The Romanian steel industry, especially SIDEX Galați, the largest steel producer but also the largest generator of CO₂, has felt the full impact of the EU ETS implementation.

This paper aims to present the stages of development of the steel industry in the EU and Romania in the context of these challenges, but also of the support measures recently formulated by the EC-EU.

Keywords: Steel industry, steel, CO₂ emissions, competitiveness.

Z – ASTR
Galați 2025

MODELARE-SIMULARE-MONITORIZARE APLICATE LA HIDRODESULFURAREA MOTORINELOR

Tănase DOBRE^{1, 2, *}

¹Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România,

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: tghdobre@gmail.com

REZUMAT

Pentru o tehnologie de produs bazată pe transformarea la scară moleculară, triada modelare-simulare-monitorizare este cea mai importantă metodă de cercetare. Utilizarea acestei metode este personalizată pentru cazul desulfurării avansate a motorinei pe baza cineticii Langmuir-Hinshelwood.

În toate cele 6 etape ale dezvoltării și fabricării unui produs bazat pe transformări și separări la scară moleculară, triada modelare-simulare-monitorizare (MSM) este fundamentală, asigurând: 1) reducerea costurilor de fabricație, 2) reducerea timpului și a costurilor în toate etapele ciclului de viață al procesului, 3) creșterea eficienței procesului, 4) permiterea unei înțelegeri mai bune și mai aprofundate a procesului și a funcționării acesteia, 5) utilizarea ca suport pentru soluțiile adoptate în timpul dezvoltării și exploatării procesului, 6) asigurarea unui transfer tehnologic ușor al procesului, 7) creșterea calității managementului procesului, 8) dezvăluirea capacității de a gestiona probleme complexe, 9) îmbunătățirea siguranței instalațiilor, 10) comercializarea mai rapidă a produselor noi, 10) reducerea emisiilor de deșeuri în timpul dezvoltării procesului, 11) îmbunătățirea calității produselor, 12) asigurarea unei formări profesionale de înaltă calitate a operatorilor. Studiul de caz, analizat aici prin prisma triadei MSM, ia în considerare hidrogenarea catalitică a motorinei ca produs de înaltă puritate în ceea ce privește conținutul de sulf. Cerința de a avea un astfel de produs este impusă de cerințele de mediu. Procesul de hidrodeshulfurare a motorinei este un proces extrem de complex, deoarece, pe lângă compușii de sulf, hidrogenarea catalitică la presiune și temperatură are loc simultan cu hidrogenarea compușilor de azot, a compușilor oxigenați, precum și a compușilor aromatici și olefinici.

Analiza factorilor care influențează procesul complex de hidrodeshulfurare a găsit o soluție de modelare și simulare, în care procesul este controlat de cinetica proceselor de hidrogenare care au loc pe siturile catalitice ale catalizatorului. Astfel, în funcție de reactantul hidrogenat, au fost adoptate modelele cinetice formale Power Law (PL) sau Langmuir-Hinshelwood (LH) ale celor 4 hidrogenări majore. Cu ajutorul acestor modele cinetice și al datelor din literatura de specialitate referitoare la parametrii lor, modelul reactorului a fost construit și simulat cu date de intrare la nivel industrial. Rezultatele au arătat că conținutul de sulf și azot din motorina poate fi redus sub 10 ppm. Sunt prezentate și comentate două seturi de monitorizare pe termen lung ale unui reactor industrial

în ceea ce privește efortul de control al procesului, astfel încât să se asigure performanța de a avea sub 10 ppm compuși de sulf în produsul reactorului.

Atunci când un model de reactor industrial, cu cinetică de reacții LH, este cuplat cu date monitorizate, este posibilă identificarea parametrilor ajustabili ai expresiei cinetice a hidrogenării sulfului și azotului. Parametrii astfel identificați sunt specifici catalizatorului utilizat și condițiilor de funcționare utilizate. Dinamica concentrațiilor experimentale (monitorizate) și previzionate ale compușilor de sulf și azot din motorina la ieșirea din reactor, prezentate grafic, evidențiază faptul că datele previzionate acoperă destul de bine datele experimentale. Starea concentrațiilor compușilor la ieșirea din reactor este observată și comentată în funcție de condițiile de exploatare a reactorului și de capacitatea cineticii LH.

Curbele previzionate ale c_i/c_{i0} (i = compuși de sulf, compuși azotați, compuși aromatici și, respectiv, olefine) în funcție de volumul catalizatorului la temperatura patului catalitic de 600 0K, unde $n = 1$, încărcarea cu motorină de 100 m³/h și parametrii cinetici ai ecuației Arrhenius au fost selectați pe baza datelor din literatura de specialitate, indicând un volum al catalizatorului de 60 m³ necesar pentru a reduce concentrația de sulf din motorină de la 6000 ppm la 6 ppm. Această valoare a volumului catalizatorului este în concordanță cu cea corespunzătoare unui reactor industrial. Curbele previzionate ale gradelor de hidrogenare ale speciilor în funcție de temperatura medie a patului la $V=60$ m³ au relevat o sensibilitate mai mare la această temperatură a hidrogenării olefinelor, compușilor aromatici și azotați în comparație cu cea a compușilor sulfuroși.

Au fost furnizate două studii de caz privind datele de monitorizare pentru un reactor industrial timp de 50, respectiv 67 de zile. Parametrii ajustabili ai modelului în termeni de parametri cinetici ai ecuației Arrhenius au fost estimați prin minimizarea sumei pătratelor diferențelor dintre valorile monitorizate și cele prevăzute ale concentrațiilor compușilor de sulf și azot la ieșirea din reactor. Rezultatele obținute au sugerat că catalizatorul avea o specificitate aproape egală pentru hidrogenarea compușilor de sulf și azot.

Este necesar să se ia în considerare modul în care evoluează acești parametri ajustabili, astfel încât reducerea activității catalizatorului să poată fi evaluată corect.

Cuvinte cheie: Modelare, simulare, monitorizare, hidrodeshulfurarea motorinei, modele cinetice Langmuir-Hinshelwood LH.

MODELING – SIMULATION - MONITORING APPLIED TO DIESEL HYDRODESULPHURIZATION

Tănase DOBRE^{1,2,*}

¹National University of Science and Technology „Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania,

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: tghdobre@gmail.com

ABSTRACT

For a product technology based on molecular scale transformation, the modelling-simulation-monitoring triad is the most important research method. The use of this method is customized for the case of advanced diesel desulfurization based on Langmuir- Hinshelwood kinetics.

In all 6 stages of the development and manufacturing of a product based on molecular scale transformations and separations, the modelling-simulation-monitoring (MSM) triad is fundamental, ensuring: 1) reduce manufacturing costs, 2) reduce time and costs at all stages of the process life-cycle, 3) increase process efficiency, 4) allow a better and deeper understanding of the process and its operation, 5) be used as the support for the solutions adopted during the process development and exploitation, 6) insure an easy technological transfer of the process, 7) increase the quality of process management, 8) reveal abilities to handle complex problems, 9) improve the safety of the plants, 10) market new products faster, 10) reduce waste emission while the process is being developed, 11) improve the quality of the products, 12) insure a highly qualified training of the operators. The case study, analysed through the MSM triad, considers the catalytic hydrodesulfurization of diesel fuel as a high-purity product in terms of sulphur content. The requirement to have such a product is imposed by environmental requirements. The diesel hydrodesulfurization process is a highly complex process because, in addition to the sulphur compounds, catalytic hydrogenation also occurs under pressure

and temperature. This includes the hydrogenation of nitrogen compounds, oxygenated compounds, as well as aromatics and olefins.

The analysis of factors influencing the complex hydrodesulfurization process finds a modelling and simulation solution, in which the process is controlled by the kinetics of hydrogenation processes occurring on the catalytic sites of the catalyst. It was thus adopted, depending on the hydrogenated reactant, the Power Law (PL) or Langmuir-Hinshelwood (LH) formal kinetics models of the 4 major hydrogenations. With these kinetic models and literature data for their parameters, the reactor model was built and simulated with industrial-level input data. The results showed that sulphur and nitrogen contents in diesel fuel can be achieved below 10 ppm. Two long-term monitoring sets of an industrial reactor are presented and commented on in terms of process controlling effort to ensure the performance is below 10 ppm sulphur compounds in the reactor product.

When an industrial reactor model with LH reaction kinetics is coupled with monitored data, it is possible to obtain the identification of the adjustable parameters of the kinetics expression of sulfur and nitrogen hydrogenation. The parameters thus identified are specific to the catalyst used and to the operating conditions used. Dynamics of experimental (monitored) and predicted concentrations of sulfur and nitrogen compounds in diesel fuel at the reactor outlet, which are shown graphically, highlight that the data predicted cover the experimental data quite well. State of reactor exit compounds concentrations is observed and commented on according to reactor exploitation conditions and the capability of LH kinetics.

Predicted curves of c_i/c_{i0} (i =sulphur compounds, nitrogen compounds, aromatics and respectively olefines) depending on catalyst volume at catalytic bed temperature of 600 °K, where $n=1$, diesel load of 100 m³/h and kinetic parameters of Arrhenius equation were selected based on data from the literature, indicated a catalyst volume of 60 m³ required to reduce the sulfur concentration of diesel fuel from 6000 ppm to 6 ppm. This value of catalyst volume agrees with those corresponding to an industrial reactor. Predicted curves of species hydrogenation degrees depending on mean bed temperature at $V=60$ m³ revealed a higher sensitivity to this temperature of the hydrogenation of olefins, aromatic, and nitrogen compounds compared to that of sulfur compounds.

Two case studies of monitoring data for an industrial reactor for 50 respectively, for 67 days were provided. The model adjustable parameters in terms of kinetic parameters of the Arrhenius equation were estimated by minimizing the sum of squares of the differences between the monitored and predicted values of the concentrations of sulfur and nitrogen compounds at the reactor outlet. The obtained results suggested that the catalyst had almost equal specificity for the hydrogenation of sulfur and nitrogen compounds.

It is necessary to consider how these adjustable parameters evolve so that the reduction in catalyst activity can be correctly assessed.

Keywords: Modelling, Simulation, Monitoring, Diesel Hydrodesulfurization, Langmuir-Hinshelwood (LH) kinetics models.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 1 –INGINERIE MECANICĂ ȘI MECANICĂ TEHNICĂ SECTION 1 – MECHANICAL ENGINEERING AND TECHNICAL MECHANISCS

CONTRIBUȚII ALE LUI JAMES CLERK MAXWELL ÎN DOMENIUL MECANICII SOLIDULUI DEFORMABIL

Costică ATANASIU*

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România
Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: atanasiucostica@yahoo.com

REZUMAT

Clerk Maxwell a fost primul care a formulat teoria clasică a radiațiilor electromagnetice. Această teorie reunește electricitatea, magnetismul și lumina ca manifestări ale aceluiași fenomen. Maxwell a demonstrat propagarea cu viteza luminii a câmpului electric și a celui magnetic sub forma undelor electromagnetice. Maxwell descrie lumina ca un caz particular de undă și anume ca o undă

electromagnetică compusă dintr-un câmp electric și un câmp magnetic. Prin teoria sa a condus la predicția undelor radio și a pus fundamentele teoriei relativității și mecanicii cuantice. Maxwell are contribuții deosebite și în mecanica solidului deformabil: în mecanica structurilor, teoria elasticității și fotoelasticității, în rezistența materialelor. Câteva din aceste contribuții vor fi prezentate în acest articol.

Cuvinte cheie: fotoelasticitate, mecanica structurilor, rezistența materialelor, teoria elasticității.

CONTRIBUTIONS OF JAMES CLERK MAXWELL IN THE FIELD OF DEFORMABLE SOLID MECHANICS

Costică ATANASIU*

National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania
Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: atanasiucostica@yahoo.com

ABSTRACT

Clerk Maxwell was the first to formulate the classical theory of electromagnetic radiation. This theory brings together electricity, magnetism, and light as manifestations of the same phenomenon. Maxwell demonstrated the propagation of electric and magnetic fields at the speed of light in the form of electromagnetic waves. Maxwell describes light as a particular case of a wave, namely as an electromagnetic wave composed of an electric field and a magnetic field. Through his theory, he led to the prediction of radio waves and laid the foundations of the theory of relativity and quantum mechanics. Maxwell also made special contributions in the mechanics of deformable solids: in the mechanics of structures, the theory of elasticity and photoelasticity, in the resistance of materials. Some of these contributions will be presented in this article.

Keywords: photoelasticity, structural mechanics, strength of materials, theory of elasticity.

Z – ASTR
Galați 2025

INGINERIA MECATRONICĂ – FUNDAMENTUL DEZVOLTĂRII SOCIETĂȚII SMART ȘI SUSTENABILE

Vistrian MĂTIEȘ*, Simona NOVEANU, Dănuț POP

Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, Departamentul de Mecatronică și Dinamica Mașinilor,
Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: vistrian.maties@yahoo.com

REZUMAT

În lucrare sunt prezentate problemele fundamentale privind dezvoltarea societății smart și sustenabile, precum și importanța ingineriei mecatronice. Mecatronica s-a născut în Japonia, ca tehnologie modernă, pentru a salva resursele materiale, energetice și a reduce costurile, prin realizarea de produse și sisteme inteligente. Ingineria mecatronică oferă soluții pentru integrarea elementelor: material, energie și informație (principalele ingrediente ale universului/concepte fundamentale în fizică). Pentru practica inginerescă, mecatronica a marcat saltul de la ingineria tradițională/secvențială la ingineria simultană/concurentă. Pe această bază s-a dezvoltat conceptul de proiectare integrată/proiectare pentru control. Informația, componentă dădătoare de ton în raport cu materialul și energia este activată prin software. Integrarea legăturilor informaționale în structura sistemelor tehnice le asigură flexibilitate și reconfigurabilitate.

Lucrarea cuprinde, de asemenea, detalii privind Platforma Națională de Mecatronică, motorul dezvoltării societății sustenabile, oferind suport tehnic pentru atingerea obiectivelor Strategiei Naționale pentru Dezvoltare Sustenabilă, în acord cu Agenda ONU 2030.

Cuvinte cheie: inginerie mecatronică, dezvoltare sustenabilă, educație smart, învățare organizațională.

MECHATRONIC ENGINEERING – THE FOUNDATION OF A SMART AND SUSTAINABLE SOCIETY DEVELOPMENT

Vistrian MĂTIEȘ, Simona NOVEANU, DĂNUȚ POP*

Mechatronics and Machine Dynamics Department, Technical University of Cluj Napoca, Cluj-Napoca, Romania

**Corresponding author: vistrian.maties@yahoo.com*

ABSTRACT

This paper presents the fundamental problems regarding the development of a smart and sustainable society, as well as the importance of mechatronic engineering. Mechatronics was born in Japan as a modern technology to save material and energy resources and reduce costs by making intelligent products and systems. Mechatronics was one of the main pillars that supported the achievement of the Japanese economic miracle. Mechatronic engineering offers solutions for the integration of the elements: material, energy, and information (the main ingredients of the universe/fundamental concepts in physics). For engineering practice, mechatronics marked the transition from traditional/sequential engineering to simultaneous/concurrent engineering. On this basis, the concept of integrated design/design for control was developed. The information, tone-setting component in relation to the material and energy, is activated by software. The integration of information links into the structure of technical systems ensures their flexibility and reconfigurability.

The paper also includes details on the National Mechatronics Platform, the engine of sustainable society development, providing technical support for achieving the objectives of the National Strategy for Sustainable Development, in line with the 2030 UN Agenda.

Keywords: *mechatronic engineering, sustainable development, smart education, organizational learning.*

*Z – ASTR
Galați 2025*

SUPRAPUNEREA SOLICITĂRILOR PE BAZA PRINCIPIILOR ȘI LEGILOR ENERGONICII

Vali-Ifigenia NICOLOF¹, Angela CHELU², Simona-Eugenia MANEA³, Ionela-Mihaela MARIN⁴*

¹Colegiul Tehnic „Carol I”, București, România

²Universitatea de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

³Academia de Științe Tehnice din România, București, România

⁴Agenția Națională pentru Mediu și Arii Protejate, București, România

**Autor corespondent: ifigenia.nicolof@gmail.com*

REZUMAT

În două lucrări anterioare, autoarele, foste doctorande ale profesorului universitar Valeriu V. Jinescu, au prezentat conținutul și anvergura Energoniciei, capitol transdisciplinar pe care profesorul l-a creat. Lucrarea de față este dedicată problemei efectului suprapunerii solicitărilor asupra materiei, cu mai multe sarcini de aceeași natură, însă de tipuri diferite, sau de natură diferită (mecanice, termice, chimice, radioactive, electrice, magnetice, etc.). În acest scop se recurge la principiile și legile Energoniciei. Se poate afirma că principiile și legile Energoniciei sunt de sine stătătoare. Ele nu aparțin Mecanicii sau Termodinamicii, Electrodinamicii, Chimiei sau Biochimiei, etc. Ele sunt principii și legi bazate pe conceptul de energie și pe noile concepte derivate din acesta, concepte care traversează toate capitolele în care este împărțită astăzi știința. Se prezintă conceptele introduse de Energonică, precum și principiile și legile Energoniciei utilizate pentru elaborarea a două metode de calcul a efectului total al suprapunerii solicitărilor.

Prima metodă are la bază legea stărilor critice și principiul energiei critice. Cea de-a doua metodă a fost dezvoltată pornind de la legea echivalenței proceselor și fenomenelor.

Ambele metode au fost aplicate, spre exemplificare, la: calculul structurilor tehnice cu conceptele Mecanicii Solidului Deformabil, calculul structurilor tehnice, cu conceptele Mecanicii Ruperii, evaluarea efectului poluării multiple asupra mediului înconjurător și asupra organismelor vii, curgerea fluidelor nenewtoniene.

Cuvinte cheie: *principiul energiei critice, legea echivalenței proceselor și fenomenelor, participația energiei specifice, structuri tehnice, poluare, comportare neliniară a materiei, fluide nenewtoniene.*

THE SUPERPOSITION OF LOADS BASED ON THE PRINCIPLES AND LAWS OF ENERGONICS

Vali-Ifigenia NICOLOF^{1,*}, Angela CHELU², Simona-Eugenia MANEA³, Ionela-Mihaela MARIN⁴

¹“Carol I” Technical College, Bucharest, Romania

²National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

³Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

⁴National Agency for Environment and Protected Areas, Bucharest, Romania

*Corresponding author: ifigenia.nicolof@gmail.com

ABSTRACT

In two previous works, the authors, former doctoral students of Professor Valeriu V. JINESCU, presented the content and the extent of Energonics, the transdisciplinary chapter of science that the professor created. The present work addresses the issue of the superposition effect of loads on matter subjected to multiple loads of the same nature but of different types, or of different natures (mechanical, thermal, chemical, radioactive, electrical, magnetic, etc.). To this end, the principles and laws of the Energonics are used. It can be argued that the principles and laws of Energonics are autonomous. They do not belong to such disciplines as Mechanics, Thermodynamics, Electrodynamics, Chemistry, Biochemistry, or any other. Instead, they are principles and laws founded on the concept of energy and on new concepts derived from it—concepts that cut across all fields of science as currently structured.

The paper presents the concepts introduced by Energonics, as well as the principles and laws used in the development of the two methods for calculating the overall effect of load superposition.

The first method is based on the law of critical states and the principle of critical energy. The second method has been developed from the law of equivalence of processes and phenomena. Both methods have been exemplarily applied to: the analysis of technical structures using the concepts of Mechanics of Deformable Solid, the analysis of technical structures using the concepts of Fracture Mechanics, the assessment of the effects of multiple pollution sources on the environment and on living organisms, and the flow behavior of non-Newtonian fluids.

Keywords: principle of critical energy, law of equivalence of processes and phenomena; specific energy participation; technical structures, pollution, nonlinear behavior of matter, non-Newtonian fluids.

Z – ASTR
Galati 2025

APLICAȚII PREZENTE ȘI VIITOARE PENTRU METAMATERIALE BIOMIMETICE

Cristian TILEA*, Cătălin FETECĂU

Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, Romania

*Autor corespondent: cristian.tilea@ugal.ro

REZUMAT

Cercetarea metamaterialelor biomimetice variază în multe domenii, de la caracterizarea mecanică, proiectarea celulelor și modelelor în ceea ce privește aplicațiile lor, până la procesul de fabricație și controlul formei sale finale. Fabricarea metamaterialelor este o mare provocare pentru industrie, deoarece implică integrarea multi-scalară, multi-materială și multifuncțională. Topologia, forma celulei unitare și caracteristicile modelului său de replicare ne permit să obținem numeroase tipuri de structuri din punct de vedere al diferitelor cerințe ingineresti și constrângeri de fabricație. Dezvoltarea rapidă a tehnologiei de imprimare 3D multi-material din ultimii ani oferă o nouă soluție la această problemă. Metamaterialele sunt utilizate într-o mare varietate de aplicații ingineresti, precum aplicații marine, aplicații auto, sisteme de izolare a vibrațiilor, implanturi biomedicale și aplicații dentare. Acest studiu urmărește aplicațiile actuale și emergente ale metamaterialelor biomimetice, pentru ingineri și cercetători atât din mediul academic, cât și din aplicații industriale.

Cuvinte cheie: printare 3D, metamateriale, biomimetică, structuri celulare.

PRESENT AND FUTURE APPLICATIONS FOR BIOMIMETIC METAMATERIALS

Cristian TILEA*, Cătălin FETECĂU

“Dunarea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

*Corresponding author: cristian.tilea@ugal.ro

ABSTRACT

Research on biomimetic metamaterials varies in many areas, from mechanical characterization, cell and model design in terms of their applications, to the manufacturing process and control of their final shape. The manufacture of metamaterials is a great challenge for the industry, as it involves multi-scalar, multi-material, and multifunctional integration. The topology, shape of the unit cell and the characteristics of its replication model allow us to obtain numerous types of structures in terms of different engineering requirements and manufacturing constraints. The rapid development of multi-material 3D printing technology in recent years offers a new solution to this problem. Metamaterials are used in a wide variety of engineering applications, such as marine applications, automotive applications, vibration isolation systems, biomedical implants, and dental applications. This study follows the current and emerging applications of biomimetic metamaterials, for engineers and researchers in both academia and industrial applications.

Keywords: 3D printing, metamaterials, biomimetic, cellular structures.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 1.1 – INGINERIE MECANICĂ SECTION 1.1 – MECHANICAL ENGINEERING

O NOUĂ ABORDARE ÎN ANALIZA MODALĂ A GRINZILOR DIN MATERIALE GRADATE FUNCȚIONAL

Vasile NĂSTĂȘESCU*

Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București, România

*Autor corespondent: nastasescuv@gmail.com

REZUMAT

Lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor proprii privind calculul unor elemente structurale – în cazul de față grinzi – realizate din materiale gradate funcționale, folosind o abordare originală, bazată pe conceptele de material echivalent și material multistrat.

Lucrarea conține o scurtă prezentare a caracteristicilor materialelor gradate funcționale și a principalelor legi de material, urmată de prezentarea conceptelor pe baza cărora este realizată o nouă abordare a calculului analitic și numeric al vibrațiilor proprii ale grinzilor. Cercetarea efectuată este ilustrată pe baza utilizării legii putere a materialului gradat funcțional, dar rezultatele pot fi generalizate pentru orice altă lege de material.

Fundamentele teoretice și utilizarea celor două concepte sunt prezentate detaliat și sunt însoțite de exemple. Calculul numeric este realizat cu metoda elementelor finite, iar rezultatele sunt prezentate comparativ cu soluția analitică. Rezultatele cercetării sunt comparate și în raport cu diferitele cazuri de rezemare. Studiul realizat oglindește și o serie de alte aspecte ale analizei modale, precum influența coeficientului putere asupra frecvențelor proprii, luarea în considerare a variației coeficientului Poisson, precum și aplicarea unor corecții în funcție de valorile coeficientului putere din legea de material.

Lucrarea este originală prin modul de abordare, care pune la îndemâna cercetătorilor, proiectanților și specialiștilor în domeniu, o metodologie, modele și metode de calcul accesibile și cu o mare acuratețe raportată la soluția analitică.

Noutatea adusă de această lucrare rezultă din inovația materialului structurii, care necesită un calcul adecvat, care să țină seama de caracteristicile materialelor gradate funcționale.

Cuvinte cheie: material gradat funcțional, material echivalent, material multistrat

A NEW APPROACH TO THE MODAL ANALYSIS OF BEAMS MADE OF FUNCTIONALLY GRADED MATERIALS

Vasile NĂSTĂȘESCU*

“Ferdinand I” Military Technical Academy, Bucharest, Romania

*Corresponding author: nastasescuv@gmail.com

ABSTRACT

The paper presents the results of my own research on the calculation of structural elements – in this case, beams – made of functionally graded materials, using an original approach, based on the concepts of equivalent material and multilayer material.

The article contains a brief presentation of the characteristics of functionally graded materials and the main material laws, followed by the presentation of the concepts on the basis of which a new approach to the analytical and numerical calculation of the natural vibrations of beams is carried out. The research carried out is illustrated based on the use of the power law of the functionally graded material, but the results can be generalized for any other material law.

The theoretical foundations and the use of the two concepts are presented in detail and are accompanied by examples. The numerical calculation is performed using the finite element method, and the results are presented in comparison with the analytical solution. The research results are also compared with the different support cases. The study also reflects a number of other aspects of modal analysis, such as the influence of the power coefficient on the natural frequencies, taking into account the variation of Poisson's ratio, as well as the application of some corrections depending on the values of the power coefficient from the material law.

This paper is original in its approach, which puts at the disposal of researchers, designers, and specialists in the field a methodology, models, and calculation methods that are accessible and with great accuracy compared to the analytical solution.

The novelty brought by this paper results from the innovation of the structure material, which requires an appropriate calculation that takes into account all the characteristics of functionally graded materials.

Keywords: functionally graded material, equivalent material, multilayer material

Z – ASTR
Galați 2025

ANALIZA COMPARATIVĂ A TRANSMISIBILITĂȚII VIBRAȚIILOR DE LA PODEA LA SCAUNUL VEHICULELOR AGRICOLE AUTOPROPULSATE DIESEL ȘI ELECTRIC, ÎN CONDIȚII REALE DE OPERARE

Daniela TARNIȚĂ^{1,*}, Teofil-Alin ONCESCU², Nicolae-Valentin VLĂDUȚ², Ștefan BOȘTINĂ³

¹ Departamentul de Mecanică Aplicată și Construcții Civile, Facultatea de Mecanică, Universitatea din Craiova, Craiova, România

² Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Proiectate pentru Agricultură și Industria Alimentară—INMA Bucharest, România

³ Softronic SRL, Craiova, România

*Autor corespondent: daniela.tarnita@edu.ucv.ro

REZUMAT

Transmisibilitatea vibrațiilor de la podea la scaunul operatorului reprezintă un indicator fundamental în evaluarea confortului biomecanic și a performanței sistemelor de suspensie ale vehiculelor agricole autopropulsate de tip tractor. În contextul agriculturii moderne, expunerea îndelungată la vibrații verticale generate de terenuri neuniforme impune o analiză riguroasă a capacității sistemului scaun-podea de a atenua solicitările dinamice transmise operatorului.

Lucrarea de față propune o analiză comparativă a transmisibilității vibrațiilor pentru două tipuri de vehicule agricole – un tractor diesel (model TD 80 D) și un tractor electric (model TE-0) – în condiții reale de exploatare, pe două tipuri de teren agricol (teren drept și teren arat), la viteze constante de 5 km/h și 8 km/h.

Studiul utilizează un protocol experimental riguros, în care vibrațiile sunt înregistrate simultan la nivelul podelei cabinei și la nivelul suprafeței scaunului cu ajutorul senzorilor de tip accelerometru triaxial montați strategic, pe direcția verticală (axa Z), folosind același operator de referință,

reprezentativ din punct de vedere antropometric (75 kg). Transmisibilitatea a fost calculată ca raport spectral între amplitudinile vibrațiilor la ieșirea (scaunul) și intrarea (podeaua) sistemului, în intervalul de frecvență [0–80 Hz], acoperind domeniul critic pentru efectele asupra sănătății umane, conform standardului de expunere la vibrații ISO 2631-1.

Analiza comparativă a transmisibilității vibrațiilor între tractorul diesel și cel electric, pe diverse tipuri de teren și la viteze diferite, permite o evaluare clară a comportamentului vibrațional specific fiecărei configurații tehnologice. În acest context, două aspecte critice au fost investigate: valoarea maximă a transmisibilității, ca indicator al potențialului de amplificare a vibrațiilor transmise operatorului, și frecvența de izolare, ca reper pentru capacitatea sistemului de a atenua solicitările în zonele critice de expunere. Rezultatele indică o creștere semnificativă a transmisibilității în cazul terenului arat, cu implicații directe asupra expunerii operatorului la vibrații verticale nocive, fapt ce poate conduce la apariția disconfortului biomecanic, diminuarea capacității de concentrare și risc crescut de afecțiuni musculo-scheletale în cazul operării îndelungate.

Cuvinte cheie: transmisibilitatea vibrațiilor, scaun-operator-tractor, diesel vs electric, frecvența de izolare

COMPARATIVE ANALYSIS OF VIBRATION TRANSMISSIBILITY FROM FLOOR TO SEAT IN DIESEL AND ELECTRIC SELF-PROPELLED AGRICULTURAL VEHICLES UNDER REAL OPERATING CONDITIONS

Daniela TARNIȚĂ^{1,*}, Teofil-Alin ONCESCU²,
Nicolae-Valentin VLĂDUȚ², Ștefan BOȘTINĂ³

¹ Department of Applied Mechanics and Civil Construction, Faculty of Mechanics, University of Craiova, Craiova, Romania

² National Institute of Research—Development for Machines and Installations Designed for Agriculture and Food Industry—INMA, Bucharest, Romania

³ Softronic SRL, Craiova, Romania

*Correspondence author: daniela.tarnita@edu.ucv.ro

ABSTRACT

The transmissibility of vibrations from the floor to the operator's seat represents a fundamental indicator in assessing biomechanical comfort and the performance of suspension systems in self-propelled agricultural vehicles such as tractors. In the context of modern agriculture, prolonged exposure to vertical vibrations generated by uneven terrain requires a thorough analysis of the seat-floor system's capacity to attenuate dynamic loads transmitted to the operator.

This paper presents a comparative analysis of vibration transmissibility for two types of agricultural vehicles—a diesel-powered tractor (model TD 80 D) and an electric tractor (model TE-0). This study was conducted under real-world operating conditions, on two types of agricultural terrain (straight and ploughed), at constant travel speeds of 5 km/h and 8 km/h.

The study employs a rigorous experimental protocol in which vibrations are recorded simultaneously at the cabin floor and the seat surface using strategically mounted triaxial accelerometer sensors along the vertical axis (Z-axis). A single reference operator, anthropometrically representative (75 kg), was used throughout the tests to ensure consistency. Vibration transmissibility was calculated as the spectral ratio between the amplitudes measured at the system's output (seat) and input (floor), within the frequency range of [0–80 Hz]. This range covers the critical domain for human health effects and complies with the ISO 2631-1 standard for vibration exposure.

The comparative analysis of vibration transmissibility between the diesel and electric tractors, conducted across different terrain types and operating speeds, enables a clear evaluation of the vibrational behavior specific to each technological configuration. Within this context, two critical parameters were investigated: the maximum transmissibility value, as an indicator of the potential amplification of vibrations transmitted to the operator, and the isolation frequency, as a reference point for the system's ability to attenuate loads in critical exposure zones. The results reveal a significant increase in transmissibility on ploughed terrain. This has direct implications for the operator's exposure to harmful vertical vibrations—potentially leading to biomechanical discomfort, reduced concentration capacity, and an increased risk of musculoskeletal disorders during prolonged operation.

Keywords: vibration transmissibility, tractor operator seat, diesel vs. electric tractor, isolation frequency

Z – ASTR
Galați 2025

FORMULĂRI ASUPRA FORȚELOR GENERALIZATE ÎN MECANICA AVANSATĂ A SISTEMELOR MULTICORP

Iuliu NEGREAN*

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: prof.iuliu.negrean@gmail.com, iuliu.negrean@mep.utcluj.ro

REZUMAT

În cazul sistemelor mecanice multicorp (MBS), spre exemplu structura mecanică a robotului și în conformitate cu principiile diferențiale specifice dinamicii analitice a sistemelor, studiul comportamentului dinamic se bazează pe forțele generalizate. Ele se dezvoltă în conexiune directă cu variabilele generalizate, cunoscute, de asemenea, ca parametrii independenți ai sistemelor olohome și neolhome. Dar, sub aspect mecanic, forțele generalizate se datorează: surselor de acționare, forțelor gravitaționale, sarcinilor de manipulare, precum și frecărilor complexe din legăturile fizice dintre elementele cinetice, aparținând MBS. Expresiile de definiție ale forțelor generalizate conțin pe de o parte parametrii geometrici și cinematici corespunzători mișcării absolute, iar pe de altă parte proprietățile maselor. Acestea din urmă se evidențiază prin masa și poziția centrului maselor, tensorii inerțiali și pseudo inerțiali. Aplicând, în mod special, cercetările autorului, în această lucrare se vor prezenta formulări noi cu privire la parametrii cinematici, forțele generalizate și ecuațiile dinamice ale mișcărilor curente și rapide. Studiul dinamic va conține, de asemenea, energiile accelerațiilor de ordin superior și derivatele lor în raport cu timpul, conform cu ecuațiile diferențiale de ordin superior, specifice dinamicii avansate a sistemelor mecanice multicorp. **Cuvinte cheie:** dinamica analitică, mecanica, forțe generalizate, energii de accelerații, ecuații dinamice, robotică

FORMULATIONS ON GENERALIZED FORCES IN ADVANCED MECHANICS OF MULTIBODY SYSTEMS

Iuliu NEGREAN*

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

*Corresponding author: prof.iuliu.negrean@gmail.com, iuliu.negrean@mep.utcluj.ro

ABSTRACT

In the case of multibody systems (MBS), such as mechanical robot structure, and in accordance with the differential principles typical of analytical dynamics of systems, the study of dynamical behavior is based on generalized forces. They are developed in direct connection with the generalized variables, also named independent parameters, corresponding to holonomic mechanical systems. But mechanically, the generalized forces are due to driving sources of mechanical motion, gravitational forces, manipulating loads, as well as complex frictions from physical links between the kinetic ensembles belonging to MBS. The expressions of definition of the generalized forces contain, on the one hand, geometrical and kinematical parameters corresponding to absolute motions, and on the other hand, the mass properties. The latter are highlighted by mass and the position of the mass center, inertial tensors, and pseudo inertial tensors. By means of the special research of the author, in this paper, new formulations concerning the kinematical parameters, generalized forces, and dynamics equations of the current and sudden motions will be presented. The dynamics study will also contain the accelerations energies of higher order and their time derivatives, according to differential equations of higher order, typically to analytical dynamics of multibody systems.

Keywords: analytical dynamics, mechanics, generalized forces, accelerations energies, dynamics equations, robotics.

ÎNCERCAREA NUMERICĂ ȘI EXPERIMENTALĂ LA TRACȚIUNE A METAMATERIALELOR INSPIRATE DIN QUILLING

Mircea Cristian DUDESCU*, Vasilica-Ioana CIMPOIEȘ, Cristian VILĂU
Departamentul de Inginerie Mecanică, Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și
Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România;

*Autor corespondent: mircea.dudescu@rezi.utcluj.ro

REZUMAT

Acest studiu prezintă o nouă categorie de metamateriale mecanice neliniare inspirate de arta quilling-ului. Prin translatarea motifelor spiralate, caracteristice quilling-ului în structuri geometrice plane, s-au proiectat celule în formă de S cu elemente de bare curbe adaptate pentru solicitări la tracțiune. Aceste structuri au fost realizate prin fabricație aditivă folosind filament Z-ULTRAT și supuse încercărilor de tracțiune uniaxială. Analiza complementară a structurilor utilizând elementele finite (FEA) a fost efectuată în Ansys Workbench pentru a simula și valida performanța lor mecanică. Atât rezultatele experimentale, cât și cele numerice au prezentat bună concordanță în ceea ce privește rigiditatea și răspunsul mecanic al diferitelor modele. A fost analizată influența parametrilor geometrici cum ar fi raza spiralei și distanța dintre brațe asupra comportamentului mecanic. Rezultatele indică faptul că aceste structuri inspirate de quilling sunt promițătoare pentru aplicații în absorbția energiei, sisteme adaptive și componente structurale ușoare.

Cuvinte cheie: Metamateriale; Structuri în formă de S, analiză numerică; încercări de tracțiune.

NUMERICAL AND EXPERIMENTAL TENSILE TESTING OF QUILLING-INSPIRED METAMATERIALS

Mircea Cristian DUDESCU*, Vasilica-Ioana CIMPOIEȘ, Cristian VILĂU
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Automotive, Mechatronics and Mechanical
Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania;

*Corresponding author: mircea.dudescu@rezi.utcluj.ro

ABSTRACT

This study presents a novel category of nonlinear mechanical metamaterials inspired by paper quilling art. By translating the coiled and spiral motifs characteristic of quilling into engineered geometries, we designed S-shaped unit cells tailored for tensile loading. These structures were fabricated via additive manufacturing using Z-ULTRAT filament and subjected to uniaxial tensile testing. Complementary Finite Element Analysis (FEA) was conducted in Ansys Workbench to simulate and validate their mechanical performance. Both experimental and numerical results exhibited consistent patterns in stiffness and strain responses across various designs. The influence of geometric parameters, such as spiral radius and arm spacing on mechanical behavior was systematically examined. Findings indicate that these quilling-inspired structures hold significant promise for applications in energy absorption, adaptive systems, and lightweight structural components.

Keywords: Metamaterials; S-Shape structures, Numerical analysis; Tensile tests.

Z – ASTR
Galați 2025

ÎMBUNĂȚIREA PROPRIETĂȚILOR MECANICE LA COMPRESIUNE ȘI IMPACT PENTRU TOPOLOGII NOI DE TIP TPMS

Alexandru VASILE^{1,2}, Dan Mihai CONSTANTINESCU^{1,3,*}, Iulian-Constantin COROPEȚCHI^{1,2},
Andrei-Ioan INDREȘ², Ștefan SOROHAN¹, Dragos Alexandru APOSTOL¹

¹Universitatea de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

²Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București, România

³Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: dan.constantinescu@upb.ro

REZUMAT

Studiul se bazează pe utilizarea unei metode de modelare implicită care poate genera eficient metamateriale noi cu pereți subțiri, propunând opt topologii cu suprafețe minime triplu periodice

(TPMS), împreună cu structura de tip giroid considerată ca referință. După prezentarea informațiilor despre tipărirea aditivă și parametrii de proiectare a topologiilor propuse, se efectuează o analiză a omogenității celulare, indicând nivelul de anizotropie al fiecărei structuri. Pentru fiecare dintre metamaterialele proiectate, se imprimă mai multe epruvete folosind o metodă de stereolitografie (SLA), considerând o densitate relativă constantă de 0.3 și o rezoluție de 50 μm . Pentru a avea o înțelegere a comportamentului lor mecanic, se efectuează teste de compresiune ale probelor de tip sandwich și se identifică modurile specifice de deformare. În plus, se efectuează teste de impact la viteză mică, cu energii de 30 J și 40 J, pentru a evalua răspunsul structural și capacitatea de absorbție a energiei. Rezultatele obținute experimental arată că structura TPMS finală propusă prezintă forțe de impact mai mari în comparație cu giroidul, având o deplasare semnificativă și o indentare evidentă a epruvetei. S-a observat o deteriorare extinsă, fisurile propagându-se prin întregul miez la energii mai mari, evidențiindu-se susceptibilitatea topologiilor la cedare structurală, în ciuda rezistenței lor inițial ridicate.

Cuvinte cheie: metamaterial; miezuri cu suprafață minimă triplu periodică; compresiune; impact

IMPROVEMENT OF COMPRESSIVE AND IMPACT MECHANICAL PROPERTIES FOR NOVEL TPMS TOPOLOGIES

Alexandru VASILE^{1,2}, Dan Mihai CONSTANTINESCU^{1,3,*}, Iulian-Constantin COROPETCHI^{1,2}, Andrei-Ioan INDREȘ², Ștefan SOROHAN¹, Dragos Alexandru APOSTOL¹

¹National University for Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

²Military Technical Academy “Ferdinand I”, Bucharest, Romania

³Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: dan.constantinescu@upb.ro

ABSTRACT

The study focuses on using an implicit modeling method that can effectively generate novel thin-walled metamaterials, proposing 8 shell-based triply periodic minimal surfaces (TPMS) topologies, along with the gyroid acting as a reference. After presenting insights into the printability and design parameters of the proposed samples, a cell homogeneity analysis is conducted to indicating the level of anisotropy of each cellular structure. For each of the designed metamaterials, multiple samples are printed using a stereolithography (SLA) method, employing a constant 0.3 relative density and 50 μm resolution. To provide an understanding of their behavior, compression tests of sandwich-type specimens are performed, and specific deformation modes are identified. Furthermore, low-velocity impact testing at energies of 30 J and 40 J was conducted, to assess structural response and energy absorption capabilities. The experimental results show that the proposed final TPMS structure exhibits higher impact forces compared to the gyroid, with significant impact displacement and evident specimen indentation. Extensive damage was observed, with cracks propagating throughout the core at higher energies, highlighting their susceptibility to structural failure despite their high initial strength.

Keywords: metamaterial, triple periodic minimal surface cores; compression; impact

Z – ASTR
Galați 2025

SIMULĂRI NUMERICE PENTRU O NAVĂ LA SCARĂ NATURALĂ ÎN CONDIȚII DE VAL REGULAT DE ÎNTÂLNIRE

Andreea MÂNDRU^{1,*}, Liliana RUSU²

¹Facultatea de Arhitectură Navală, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

²Facultatea de Inginerie, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

* Autor corespondent: andreea.mandru@ugal.ro

REZUMAT

În ultimii ani, metodele numerice de simulare CFD (Computational Fluid Dynamics) au devenit instrumente esențiale în analiza comportamentului hidrodinamic al navelor la scară naturală. Aceste metode permit o investigație detaliată a interacțiunii complexe dintre carena navei și valurile din mediul marin, esențială pentru evaluarea rezistenței la înaintare și implicit a consumului de

combustibil, dar și a dinamicii navei. Condițiile de val regulat oferă un cadru controlat pentru studierea efectelor neliniare, cum ar fi așa-zisele fenomene de slamming de bord sau de fund, spray care se formează în urma incidenței navă-val, sau green water ce presupune ambarcarea apei pe punte. Toate aceste fenomene pot afecta siguranța și performanța navei în exploatare. De aceea surprinderea acestora prin intermediul simulării CFD contribuie la optimizarea designului și la evaluarea comportamentului navelor în condiții de mare reală. În acest studiu au fost realizate simulări numerice pentru o navă la scară naturală ce navighează la viteza de proiectare, în condiții de val regulat de întâlnire. Au fost considerate cinci lungimi și trei înălțimi de val, cuprinzând atât valuri scurte cât și valuri lungi ce acoperă o gamă largă de stări ale mării. Simulările numerice au fost realizate cu ajutorul solver-ului ISIS-CFD din pachetul Fidelity Fine Marine, utilizând metoda volumelor finite pentru rezolvarea ecuațiilor Navie-Stokes mediate în sens Reynolds (RANS) în regim nestaționar. Modelul de turbulență aplicat este $k-\omega$ SST, iar interacțiunea cu suprafața liberă este rezolvată prin metoda volumului de fluid (VOF), utilizată pentru simularea curgerii apă-aer. Au fost determinate atât rezistența totală în val cât și rezistența adițională de val. De asemenea, s-au identificat amplitudinea mișcării de tangaj (pitch) și a mișcării verticale (heave), parametri esențiali în evaluarea comportamentului dinamic al navei. Analiza curgerii în jurul carenei în urma interacțiunii cu valul regulat de întâlnire a evidențiat apariția unor efecte neliniare semnificative, cum ar fi formarea de spray, slamming de fund și bordaj și ambarcarea apei pe punte (green water). Aceste fenomene sunt critice pentru evaluarea comportamentului în condiții reale de exploatare. Rezultatele obținute pot oferi informații esențiale în etapa de proiectarea oferind o perspectivă asupra comportamentului navei în exploatare.

Cuvinte cheie: CFD, RANS, scară naturală, val regulat de întâlnire

NUMERICAL SIMULATIONS FOR A FULL-SCALE SHIP IN REGULAR HEAD-WAVE CONDITIONS

Andreea MÂNDRU^{1,*}, Liliana RUSU²

¹Faculty of Naval Architecture, “Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

²Faculty of Engineering, “Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

*Corresponding author: andreea.mandru@ugal.ro

ABSTRACT

In recent years, numerical CFD (Computational Fluid Dynamics) simulation methods have become essential tools for analysing the hydrodynamic behaviour of full-scale ships. These methods allow for a detailed investigation of the complex interaction between the ship hull and marine environment, which is crucial for evaluating the ship's total resistance, and implicitly fuel consumption, as well as ship dynamics. Regular wave conditions provide a controlled framework for studying nonlinear effects such as bottom or side slamming, spray formation due to ship-wave interaction, and green water on deck. All these phenomena can affect the safety and performance of the ship during operation. Therefore, capturing them through CFD simulations contributes to optimizing the design and evaluating ship behaviour in realistic sea conditions. In this study, numerical simulations were conducted for a full-scale ship sailing at design speed in regular head wave conditions. Five wavelengths and three wave heights were considered, covering both short and long waves to represent a wide range of sea states. The simulations were carried out using the ISIS-CFD solver from the Fidelity Fine Marine package, employing the finite volume method to solve the unsteady Reynolds-Averaged Navier–Stokes (RANS) equations. The turbulence model used is the $k-\omega$ SST model, and the interaction with the free surface is treated using the Volume of Fluid (VOF) method, applied for simulating water–air flow interface. Both the total resistance in waves and the wave-added resistance were determined. Furthermore, the amplitudes of pitch and heave motions were evaluated, as they are key parameters in assessing the dynamic behaviour of the ship. The flow analysis around the hull in response to wave interaction revealed the occurrence of significant nonlinear effects such as spray formation, bottom and side slamming, and green water. These phenomena are critical for assessing ship performance under real operating conditions. The obtained results can provide valuable input during the design stage, offering a detailed perspective on the ship's behaviour during operation.

Keywords: CFD, RANS, full-scale, head wave

STUDIU EXPERIMENTAL AL OSCILAȚIILOR LIBERE ALE UNEI NAVE ÎN APĂ ȘI AER UTILIZÂND SENZORI INERȚIALI

George COTOC^{1,*}, Liliana RUSU²

¹Facultatea de Arhitectură Navală, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

²Facultatea de Inginerie, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

*Autor corespondent: George.cotoc@ugal.ro

REZUMAT

Evaluarea precisă a comportamentului dinamic al unei nave este esențială pentru înțelegerea caracteristicilor sale de stabilitate, în special în cazul oscilațiilor libere, cum ar fi amortizarea ruliului. Această lucrare prezintă dezvoltarea și testarea unui sistem de măsurare inerțial compact și accesibil, care integrează senzorul Bosch BMX160 IMU cu un microcomputer Raspberry Pi 4. Proiectat pentru flexibilitate, sistemul permite achiziția de date la distanță și monitorizare în timp real, fiind adecvat atât pentru teste de laborator, cât și pentru aplicații în teren. Pentru a asigura acuratețea măsurărilor și a reduce erorile senzorilor, au fost realizate proceduri detaliate de calibrare pentru componentele giroscopului și accelerometrului. Campania experimentală a inclus teste de amortizare a ruliului pe un model redus de navă într-un bazin de remoraj, precum și experimente de oscilații libere în aer, folosind un dispozitiv special conceput pentru a reproduce mișcări controlate de rulaj. Datele obținute au permis analiza caracteristicilor de amortizare și a frecvențelor proprii în medii fluide diferite. Comparând comportamentul modelului în aer și în apă, studiul evaluează influența masei adăugate și a amortizării hidrodinamice asupra răspunsului dinamic al navei. Concordanța rezultatelor din cele două medii validează capacitatea sistemului IMU de a surprinde fenomene dinamice subtile și de a oferi un reper util pentru simulări numerice și modele analitice în domeniul arhitecturii navale. Acest sistem integrat propune o soluție practică și scalabilă pentru studiul experimental al mișcărilor navelor, deschizând perspective pentru cercetări viitoare asupra unor comportamente dinamice mai complexe.

Cuvinte cheie: amortizarea mișcării, calibrare, accelerometru, giroscop

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF SHIP FREE OSCILLATIONS IN WATER AND AIR USING INERTIAL SENSORS

George COTOC^{1,*}, Liliana RUSU²

¹Faculty of Naval Architecture, “Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

²Faculty of Engineering, “Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

*Corresponding author: George.cotoc@ugal.ro

ABSTRACT

Understanding a ship's dynamic response, particularly its stability during free oscillations such as roll decay, is crucial in naval architecture. This work describes the creation and testing of a lightweight, affordable inertial measurement solution that integrates a Bosch BMX160 IMU sensor with a Raspberry Pi 4 microcomputer. Designed for versatility, the system facilitates both remote data collection and real-time monitoring, enabling its use in laboratory settings and field experiments. To ensure dependable results, comprehensive calibration routines were applied to the gyroscope and accelerometer components, addressing issues like measurement drift. Experimental campaigns involved roll decay tests conducted on a scaled ship model within a towing tank, alongside controlled free oscillation trials performed in air using a purpose-built rig. The gathered data allowed for the examination of damping ratios and natural frequencies under different environmental conditions. By comparing the behaviour of the ship model in air versus water, the study assesses the roles of added mass and hydrodynamic damping in shaping its motion characteristics. The strong agreement between the two experimental environments confirms the system's ability to capture subtle dynamic effects and supports its application as a reference for computational simulations and theoretical analyses. This integrated measurement setup offers a practical, scalable approach for investigating ship dynamics and provides a foundation for future research on more intricate motion phenomena.

Keywords: motion damping, calibration, accelerometer, gyroscope

Z – ASTR
Galați 2025

**MATRICEA DE RIGIDITATE A UNEI BARE
CU LEGĂTURI CINEMATICE LA CAPETELE SALE**

Valentin RĂCĂȘAN, Nicolae PANDREA, Nicolae Doru STĂNESCU*

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, Centrul Universitar
Pitești, România

*Autor corespondent: s_doru@yahoo.com

REZUMAT

În lucrarea de față vom discuta cazul cel mai general al unei grinzi care are articulații cinematice la capete. Scopul lucrării este de a obține matricea de rigiditate a grinzii, o matrice care poate fi utilizată pentru a determina comportamentul grinzii sub acțiunea unui sistem arbitrar de forțe. Sunt prezentate o serie de cazuri particulare, foarte frecvent întâlnite în practica obișnuită. Calculele sunt dezvoltate în coordonate șurub, permițând obținerea rezultatelor sub formă de matrice, care este foarte ușor de utilizat în aplicații. Pentru un sistem specific de legături cinematice la capetele grinzii, este discutat un exemplu practic, din care rezultă relațiile dintre forțele și cuplurile aplicate direct și alungirile și rotațiile grinzii considerate. Metoda poate fi extinsă cu ușurință la cazul unui sistem de bare care susține un anumit solid rigid, indiferent dacă barele sunt identice sau nu, sau dacă legăturile cinematice la capetele barelor sunt identice pentru toate barele sau numai pentru un anumit grup de bare. Lucrarea se încheie cu o serie de concluzii.

Cuvinte cheie: bare, legături cinematice, matrice de rigiditate

RIGIDITY MATRIX OF A BAR WITH KINEMATIC LINKAGES AT ITS ENDS

Valentin RĂCĂȘAN¹, Nicolae PANDREA¹, Nicolae Doru STĂNESCU¹*

¹National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Pitești University
Center, Romania

*Corresponding author: s_doru@yahoo.com

ABSTRACT

In the present paper, we will discuss the most general case of a beam that has kinematic linkages at its ends. The aim of the paper is to obtain the rigidity matrix of the beam, a matrix that can be used to determine the behavior of the beam under the action of an arbitrary system of forces. A series of particular cases, very commonly encountered in the usual practice, are presented. The calculations are developed in screw coordinates, allowing the results to be obtained in matrix form, which is very easy to use in applications. For a specific system of kinematic linkages at the beam's ends, a practical example is discussed, from which the relationships between the directly applied forces and torques, and the elongations and rotations of the considered beam result. The method can be easily extended to the case of a system of bars that hangs a certain rigid solid, regardless of whether the bars are identical or not, or whether the kinematic linkages at the bars' ends are identical for all bars or only for a certain group of bars. The paper ends with a series of conclusions.

Keywords: bars, kinematic linkages, matrix of rigidity

Z – ASTR
Galați 2025

DEZVOLTAREA ROBOTULUI WRIST-X: UN ROBOT DE REABILITARE A ÎNCHEIETURII MÂINII CU 3 GRADE DE LIBERTATE

Dragoș SEBENI¹, Bogdan GHERMAN^{1,*}, Călin VAIDA^{1,*}, Alexandru PUȘCĂ¹, Ionuț ULINICI¹, Vasile BULBUCAN¹, Andrei CĂILEAN¹, Alexandru BANICĂ¹, Mihai CIUPE¹, Ranjan JHA^{4,5}, Iuliu NADAȘ¹, Radu MORARIU¹, Daniela JUCAN¹, Jose MACHADO², Doina PÎSLĂ^{1,3}

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

²Universitatea din Minho, Portugalia

³Academia Română de Științe Tehnice, România

⁴Organizația Centrală pentru Instrumente Științifice, India

⁵Academia de Cercetare Științifică și Inovare, India

*Autori corespondenți: bogdan.gherman@mep.utcluj.ro, calin.vaida@mep.utcluj.ro

REZUMAT

Accidentul vascular cerebral este una dintre principalele cauze ale dizabilității pe termen lung la nivel mondial, afectarea motorie a încheieturii mâinii fiind o consecință frecventă. Acest articol prezintă robotul WRIST-X, un robot modular, cu cost redus, conceput pentru reabilitarea încheieturii mâinii, oferind trei grade de libertate pentru a susține toate cele trei mișcări de bază ale încheieturii mâinii: flexie/extensie, adducție/abducție, pronatie/supinație. Robotul este dezvoltat astfel încât să se adapteze la caracteristicile antropometrice ale pacientului fiind potrivit atât pentru uz clinic, cât și pentru uz casnic. Performanța sa a fost evaluată utilizând procesul ierarhic analitic (AHP), obținând scoruri ridicate în ceea ce privește funcționalitatea, confortul, siguranța, masa, eficiența din punct de vedere al costurilor și ușurința în utilizare. Proiectarea mecanică a soluției propuse a fost validată utilizând simulări numerice ale traiectoriilor de mișcare și analize cu elemente finite ale componentelor mecanice, completate de o analiză a cuplului necesar pentru dimensionarea motoarelor. Modelul experimental a fost construit folosind elemente componente printate 3D, acționarea acestora realizându-se cu motoare de curent continuu. Acestea au fost prevăzute și cu reductoare cu angrenaj melcat, conectate la o interfață grafică dezvoltată în programul software Visual Studio. Robotul WRIST-X reprezintă o soluție eficientă și accesibilă pentru reabilitarea membrelor superioare, sprijinind terapiile de mișcare pasivă și extinderi viitoare la protocoale active.

Cuvinte cheie: Design robot, reabilitare, recuperare post AVC, printare 3D, AHP, FEA, simulare structurală, GUI, adaptare antropometrică, design ergonomic

DEVELOPMENT OF WRIST-X: A 3-DOF WRIST REHABILITATION ROBOT

Dragoș SEBENI¹, Bogdan GHERMAN^{1,*}, Călin VAIDA^{1,*}, Alexandru PUȘCĂ¹, Ionuț ULINICI¹, Vasile BULBUCAN¹, Andrei CĂILEAN¹, Alexandru BANICĂ¹, Mihai CIUPE¹, Ranjan JHA^{4,5}, Iuliu NADAȘ¹, Radu MORARIU¹, Daniela JUCAN¹, Jose MACHADO², Doina PÎSLĂ^{1,3}

¹Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

²Campus of Azurem, Universidade do Minho, Portugal

³Technical Sciences Academy of Romania, Romania

⁴CSIR-Central Scientific Instruments Organization, India

⁵Academy of Scientific and Innovative Research (AcSIR), India

*Corresponding authors: bogdan.gherman@mep.utcluj.ro, calin.vaida@mep.utcluj.ro

ABSTRACT

Stroke is one of the leading causes of long-term disability worldwide, with wrist motor impairment being a common consequence. This paper introduces WRIST-X, a low-cost, modular robotic device designed for wrist rehabilitation, offering three degrees of freedom to support three key movements: flexion/extension, adduction/abduction, pronation/supination. The robot adapts to the anthropometric characteristics of the patient and is suitable for both clinical and home use. Its performance was assessed using the Analytic Hierarchy Process (AHP), scoring high in functionality, comfort, safety, weight, cost-efficiency, and ease of use. The mechanical design of the proposed solution was validated using numerical simulations of motion trajectories and finite element analyses of mechanical components, supplemented by an analysis of the torque required for motor sizing. The experimental model was built using 3D-printed components and actuated with DC motors with worm

gear reducers. These were connected to a control interface developed in Visual Studio. WRIST-X demonstrates potential as an effective and affordable solution for upper limb rehabilitation, supporting passive movement therapies and potentially extending to active protocols in the future.

Keywords: Robot design, rehabilitation, stroke recovery, 3D printing, AHP, FEA, structural simulation, GUI, anthropometric adaptation, ergonomic design.

Z – ASTR
Galați 2025

CONSTRUIREA ȘI TESTAREA UNEI ROZETE TENSOMETRICE PENTRU STAREA SPAȚIALĂ DE TENSIUNI

Paul Doru BÂRSĂNESCU, A. VOINESCU, V. GOANȚĂ,
Ciprian Ionuț MORĂRAȘ*, D. HUSARU, Ciprian CIOFU
Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România
*Autor corespondent: ciprian-ionut.moraras@academic.tuiasi.ro

REZUMAT

Tensometria electrică rezistivă este una dintre cele mai utilizate metode ale analizei experimentale a tensiunilor. Rozetele cu trei grile sunt utilizate în mod curent pentru determinarea stării plane de tensiuni, atunci când nu se cunosc direcțiile principale. În prezent nu se comercializează rozete pentru starea spațială (3D) de tensiuni. În lucrare se prezintă realizarea și testarea unei asemenea rozete, pornind de la soluția din brevetul OSIM 129673/2017, care a fost simplificată.

În lucrare se descrie modul în care s-a confecționat și s-a testat o rozetă tensometrică 3D. S-a confecționat un cub din aliaj de aluminiu, cu latura de 30 mm. Pe o față a cubului s-a lipit o rozetă rectangulară cu trei grile, având punctul de convergență a axelor grilelor la intersecția diagonalelor pătratului. Cu centrul în acest punct s-a efectuat o gaură perpendiculară pe planul rozetei, cu diametrul de 3 mm și adâncimea de 15 mm. Găurirea s-a efectuat pe o mașină în coordonate, cu precizia de poziționare de $\pm 1 \mu\text{m}$. Pe pereții găurii a fost lipită o marcă tensometrică de mici dimensiuni, cu fire preatașate. Cu ajutorul rozetei și a mărcii tensometrice se pot determina alungirile specifice pe trei direcții normale. S-a efectuat o analiză cu elemente finite (AEF) a stării de tensiuni și deformații din cub, atunci când este solicitat la compresiune prin intermediul a două prisme amplasate pe laturi opuse ale cubului. Această stare de încărcare a fost apoi realizată cu ajutorul unor prisme din oțel și a unui pulsator Instron 8801. Forța maximă de compresiune a fost de 10 kN. Toate grilele au fost conectate la o punte tensometrică MM Vishay P3. Cu ajutorul alungirilor specifice măsurate s-au calculat tensiunile și direcțiile principale. Direcția principală 2 a fost calculată cu o abatere de $2,6^\circ$ față de cea de încărcare, însă asemenea erori sunt acceptate în tensometria electrică rezistivă. S-a demonstrat astfel funcționarea corespunzătoare a rozetei spațiale realizate.

Cuvinte cheie: stare spațială de tensiuni, rozetă tensometrică spațială, AEF, compresiune

CONSTRUCTION AND TESTING OF A TENSOMETRIC ROSETTE FOR SPATIAL STRESS CONDITIONS

Paul Doru BÂRSĂNESCU, A. VOINESCU, V. GOANȚĂ,
Ciprian Ionuț MORĂRAȘ*, D. HUSARU, Ciprian CIOFU
Gheorghe Asachi Technical University of Iași, Iași, Romania
*Corresponding author: ciprian-ionut.moraras@academic.tuiasi.ro

ABSTRACT

Resistive electrical tensometry is one of the most widely used methods of Experimental Stress Analysis. Three-grid rosettes are commonly used to determine the state of the plane stress when the principal directions are unknown. Currently, there are no commercially available rosettes for the spatial (3D) stress state. This paper presents the design and testing of such a rosette, based on the solution in patent OSIM 129673/2017, which has been simplified.

The paper describes how a 3D strain gauge rosette was manufactured and tested. An aluminum alloy cube with a side length of 30 mm was manufactured. A rectangular rosette with three grids was glued to one side of the cube, with the convergence point of the grid axes at the intersection of the

square diagonals. With the center at this point, a hole was drilled perpendicular to the plane of the rosette, with a diameter of 3 mm and a depth of 15 mm. The drilling was performed on a coordinate machine with a positioning accuracy of $\pm 1 \mu\text{m}$. A small strain gauge with attached wires was glued to the walls of the hole. Using the rosette and the strain gauge, the specific elongations in three normal directions can be determined. A finite element analysis (FEA) was performed on the stress and strain state in the cube when it is subjected to compression by means of two prisms placed on opposite sides of the cube. This loading condition was then achieved using steel prisms and an Instron 8801 pulsator. The maximum compression force was 10 kN. All grids were connected to a MM Vishay P3 strain bridge. The principal stresses and directions were calculated using the specific elongations measured. The principal direction 2 was calculated with a deviation of 2.6° from the loading direction, but such errors are acceptable in resistive electrical strain measurement. This demonstrated the proper functioning of the space rosette.

Keywords: spatial stress state, space strain gauge rosette, AEF, compression

Z – ASTR
Galati 2025

CORELAȚII FUNCȚIONALE ÎNTRE RĂSPUNSUL LA EXCITAȚIE ARMONICĂ ȘI COMPORTAMENTUL MODAL AL SISTEMULUI MULTICORP CU LEGĂTURI ELASTICE

Polidor-Paul BRATU^{1,2,3,*}, Nicușor DRĂGAN⁴, Ovidiu Vasile UNST^{2,5},

Sorin VLASE³, Veturia CHIROIU³

¹Academia de Științe Tehnice a din România (ASTR), București, România

²Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

³Institutul de Mecanica Solidului (IMSAR), București, România

⁴Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

⁵Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: polidor.bratu@icecon.ro

REZUMAT

Lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor pentru un sistem multicorp cu legături elastice cu patru grade de libertate. Modelul dinamic excitat armonic se caracterizează printr-un comportament modal determinat de rigiditățile și parametrii inerțiali structurali.

În acest context, au fost analizate situațiile în care răspunsul dinamic poate fi neglijat, ca nesemnificativ. De asemenea pentru moduri proprii unde răspunsul forțat este amplificat, poate fi evidențiat domeniul de interes al rezonanțelor și amplitudinilor semnificative.

Cuvinte cheie: sistem multicorp, legături elastice, răspuns dinamic, grade de libertate

FUNCTIONAL CORRELATIONS BETWEEN HARMONIC EXCITATION RESPONSE AND MODAL BEHAVIOR OF THE MULTIBODY SYSTEM WITH ELASTIC JOINTS

Polidor-Paul BRATU^{1,2,3,*}, Nicușor DRĂGAN⁴, Ovidiu Vasile UNST^{2,5},

Sorin VLASE³, Veturia CHIROIU³

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

³Institute for Solid Mechanics (IMSAR), Bucharest, Romania

⁴“Dunărea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

⁵National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: polidor.bratu@icecon.ro

ABSTRACT

The paper presents the results of the research for a multibody system with elastic joints with four degrees of freedom. The harmonically excited dynamic model is characterised by a modal behavior determined by the rigidities and structural inertial parameters.

In this context, cases have been studied in which the dynamic response can be neglected, as irrelevant. Also, for the eigenmodes where the forced response is enhanced, the area of interest for resonances and significant amplitudes can be highlighted.

Keywords: multi-body system, elastic links, dynamic response, degrees of freedom

Z – ASTR
Galați 2025

ATENUATOR DE IMPACT UTILIZAT PENTRU OBTINEREA UNUI COMPORTAMENT MAI BUN AL UNUI SISTEM AUTO-ȘOFER-PASAGER ÎNTR-UN ACCIDENT FRONTAL

Maria Luminița SCUTARU, Călin ITU, Mihaela Violeta MUNTEANU, Sorin VLASE*

Departamentul de Inginerie Mecanică, Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

*Autor corespondent: svlase@unitbv.ro

REZUMAT:

Inginerii de vehicule continuă să acorde prioritate siguranței pasagerilor, ceea ce necesită crearea unor sisteme sofisticate de siguranță pasivă pentru a reduce leziunile suferite în coliziuni. Atenuatoarele de impact sunt o piesă esențială în siguranței șoferilor, în special pentru mașinile de curse. Comportamentul unui manechin cu centură de siguranță într-o coliziune frontală cu un perete rigid ilustrează impactul atenuatorului de impact (IA). Experimentele și un model teoretic sunt utilizate pentru a ajunge la un rezultat. În urma identificării sarcinilor care acționează asupra manechinului, se verifică dacă acestea se încadrează în intervalul sugerat de criteriile actuale. Cu atenuatorul său de impact și manechinul cu centură de siguranță fixată, mașina este văzută ca o structură. La evaluarea comportamentului manechinului în conformitate cu cerințele, s-a luat în considerare o coliziune frontală a ansamblului mașină-manechin. Forța care a apărut asupra centurilor de siguranță și accelerațiile în diferite locații de pe corpul manechinului au fost calculate folosind un instrument de simulare. Prin urmare, beneficiile atenuatoarelor de impact sunt clarificate și ajută proiectanții în încercările lor de a obține un comportament îmbunătățit la șocuri.

Cuvinte cheie: atenuator de impact; siguranță; coliziune frontală; manechin; accelerație

IMPACT ATTENUATOR USED TO OBTAIN A BETTER BEHAVIOR OF A CAR-DRIVER-PASSENGER SYSTEM IN A FRONTAL CRASH

Maria Luminița SCUTARU, Călin ITU, Mihaela Violeta MUNTEANU, Sorin VLASE*

Department of Mechanical Engineering, “Transilvania” University of Brasov, Brasov, Romania

*Corresponding author: svlase@unitbv.ro

ABSTRACT

Vehicle engineers continue to prioritize passenger safety, which calls for the creation of sophisticated passive safety systems to lessen injuries sustained in collisions. Impact attenuators are an essential feature of driver safety, especially for race cars. The behaviour of a seat-belted dummy in a frontal collision with a stiff wall illustrates the impact of the impact attenuator (IA). Verifying the properties of water as a damping agent in the production of the IA is the goal of this work. Experiments and a theoretical model are used to arrive at a result. Following the identification of the loads acting on the dummy, it is verified that they are within the range suggested by the current criteria. With its impact attenuator and seat-belt-fastened dummy, the car is seen as a structure. When evaluating the dummy's behavior in compliance with the requirements, a frontal collision of the car-dummy assembly was taken into account. The forces that appeared on the seat belts and the accelerations at different locations on the mannequin's body were computed using a simulation tool. As a result, the benefits of IA are made clear and aid designers in their attempts to achieve improved shock behavior.

Keywords: Impact attenuator; safety; frontal collision; dummy; acceleration

Z – ASTR
Galați 2025

EVALUAREA STĂRILOR DE REZONANȚĂ DOMINANTE, PE BAZA ANALIZEI MODALE, ALE SISTEMELOR VÂSCOELASTICE LINIARE EXCITATE ARMONIC AVÂND RIGIDITĂȚILE DISCRET VARIABLE

Paul Polidor BRATU^{1,2,3,*}, Cornelia DOBRESCU⁴, Adrian LEOPA⁴,
Ligia MUNTEANU³, Cristina NIȚU³

¹Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

²Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

³Institutul de Mecanica Solidului (IMSAR), București, România

⁴Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

*Autor corespondent: polidor.bratu@icecon.ro

REZUMAT

Modelarea unor procese dinamice în regim de excitație armonică pentru sistemele reologice multicorp cu legături vâscoelastice liniare și variații discrete ale rigidităților, evidențiază un compartament complex. Astfel, unele stări de rezonanță așteptate pot fi diminuate până la anulare, iar altele pot fi semnificativ consistente. Pe baza analizei modale se poate fundamenta tabloul mișcărilor modale semnificative și viabile, atunci când rigiditățile sunt discret variabile. În acest caz, se pot observa diminuări, până la dispariție, ale unor stări de rezonanță așteptate, care, în regim forțat cu frecvența variabilă, sunt definitiv absente.

Cuvinte cheie: Stare de rezonanță, rigiditate discret variabilă, legătură vâscoelastică liniară

EVALUATION OF DOMINANT RESONANCE STATES, BASED ON MODAL ANALYSIS, OF LINEAR VISCOELASTIC SYSTEMS HARMONICALLY EXCITED DISCRETE VARIABLE STIFFNESSES

Paul Polidor Bratu^{1,2,3,*}, Cornelia Dobrescu⁴, Adrian Leopa⁴, Ligia Munteanu³, Cristina Nițu³

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

³Institute for Solid Mechanics (IMSAR), Bucharest, Romania

⁴“Dunarea de Jos” University of Galati, Galați, Romania

*Corresponding author: polidor.bratu@icecon.ro

ABSTRACT

The modelling of dynamic processes under harmonic excitation for multibody rheological systems with linear viscoelastic links and discrete variations of rigidities reveals interesting behaviours. Some expected resonance states can be diminished until cancellation, while others may remain significantly consistent. Based on the modal analysis, the fundamental modes of significant and viable motions can be set in systems with discrete variable rigidities. In this case, diminishing up to disappearance of some expected resonance states are to be noticed, states that in forced regime with variable frequency are definitively absent.

Keywords: Resonance state, discretely variable stiffness, linear viscoelastic connection.



Z – ASTR
Galați 2025

MODURI PROPRII ȘI MODURI EXCITATE PENTRU UN SISTEM MULTICORP CU TREI GRADE DE LIBERTATE ȘI LEGĂTURI VÂSCOELASTICE LINIARE

Paul Polidor BRATU^{1,2,3,*}, Doru Nicolae STĂNESCU¹, Vasile UNST⁴

Cornelia DOBRESCU⁵, Mihaela ILIESCU³, Cristina NIȚU³

¹Academia de Științe Tehnice a din România (ASTR), București, România

²Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

³Institutul de Mecanica Solidului (IMSAR), București, România

⁴Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

⁵Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

*Autor corespondent: polidor.bratu@icecon.ro

REZUMAT

Lucrarea prezintă rezultatele cercetărilor efectuate pentru două mașini de compactat prin vibrație ale căror model dinamic are trei grade de libertate. Legăturile vâscoelastice liniare și distribuția maselor determină structura și valorile parametrilor modali și răspunsul dinamic la excitații armonice date. Astfel, atât numeric, cât și experimental, au fost stabilite, pentru mașinile vibratoare CUAY-5 și CVA 10, mărimile parametrice modale și de excitație care sunt sintetizate comparativ într-un tablou unitar.

Cuvinte cheie: mod propriu, mod excitat, sistem multicorp, legătură vâscoasă liniară

EIGENMODES AND EXCITED MODES FOR A MULTIBODY SYSTEM WITH THREE DEGREES OF FREEDOM AND VISCOELASTIC LINEAR JOINTS

Paul Polidor BRATU^{1,2,3,*}, Doru – Nicolae STĂNESCU¹, Vasile UNST⁴

Cornelia DOBRESCU⁵, Mihaela ILIESCU³, Cristina NIȚU³

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

³Institute for Solid Mechanics (IMSAR), Bucharest, Romania

⁴National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

⁵“Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

*Corresponding author: polidor.bratu@icecon.ro

ABSTRACT

The paper presents the results of the research carried out for two vibratory compactors whose dynamic model has three degrees of freedom. Linear viscoelastic joints and mass distribution determine the structure and values of modal parameters and of the dynamic response to set harmonic excitations. Thus, for the CUAY-5 and CVA 10 vibratory compactors, the modal and excitation parameters were determined both numerically and experimentally. The results are comparatively synthesized as a unified picture.

Keywords: Proper mode, excited mode, multicorp system, linear viscous coupling.



Z – ASTR
Galați 2025

**EVALUAREA MODURILOR EXCITATE ÎN REGIM ARMONIC STAȚIONAR PE BAZA
ANALIZEI MODALE PENTRU ECHIPAMENTE VIBRATOARE CU PROCESARE
TEHNOLOGICĂ ÎN TIMP REAL**

Paul Polidor BRATU^{1,2,3,*}, Nicușor DRĂGAN², Carmen DEBELEAC²,

Adrian LEOPA², Aurora POTĂRNICHE⁴

¹Academia de Științe Tehnice a din România (ASTR), București, România

²Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

³Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

⁴Academia Română, Institutul de Mecanica Solidului (IMSAR), București, România

*Autor corespondent: polidor.bratu@icecon.ro

REZUMAT

Evaluarea regimurilor dinamice staționare, pentru echipamentele tehnologice cu două grade de libertate și cu legături vâscoelastice liniare, a evidențiat modificarea „tabelului” modurilor proprii la variația discretă a rigidității materialului procesat. În acest mod, sunt situații practice când fie se diminuează până la disperisie starea de rezonanță dependentă de proces, fie se amplifică cu valori ridicate la excitație.

Pentru validarea rezultatelor numerice de analiză modală și regimuri dinamice excitate au fost utilizate date ale echipamentelor vibrante de valori fizice, vibrocompactoare și echipamente de sortare cu ciururi vibratoare.

Cuvinte cheie: regim dinamic, regim armonic staționar, echipament vibrator

**EVALUATION OF THE EXCITED MODES IN STATIONARY HARMONIC REGIME BASED
ON MODAL ANALYSIS FOR VIBRATORY EQUIPMENT WITH REAL-TIME PROCESSING
TECHNOLOGY**

Paul Polidor BRATU^{1,2,3,*}, Nicușor DRĂGAN², Carmen DEBELEAC²,

Adrian LEOPA², Aurora POTĂRNICHE⁴

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²“Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

³Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

⁴Academy of Romania, Institute for Solid Mechanics (IMSAR), Bucharest, Romania

*Corresponding author: polidor.bratu@icecon.ro

ABSTRACT

The evaluation of the stationary dynamic regimes for technological equipment with two degrees of freedom and linear viscoelastic joints revealed the modification of the “table” of eigenmodes at the discrete variation of the rigidity of the processed material. In this way, there are practical situations when either the process-dependent resonance state is reduced to dispersion, or it is amplified with high values up to excitation.

To validate the numerical results of the modal analysis and excited dynamic regimes, data acquired from the equipment vibrated by physical values, vibrocompactors, and sorting equipment with vibrating screens was used.

Keywords: Dynamic regime, stationary harmonic regime, vibratory equipment.



Z – ASTR
Galați 2025

CERCETĂRI APLICATIVE DE OPTIMIZARE A TEHNOLOGIEI MECANIZATE PENTRU LUCRĂRI DE AUTOSTRADA ÎN SPAȚII LARGI ȘI VOLUME MARI - TERASAMENTE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE

Cornelia DOBRESCU^{1,*}, Ramona PINȚOI^{2,3}, Gigel CĂPĂȚÂNĂ¹

¹Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

²Universitatea din Craiova, Craiova, România

³Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

*Autor corespondent: corneliadobrescu@yahoo.com

REZUMAT

Se prezintă rezultatele experimentale „in situ” și procedura de optimizare a tehnologiilor mecanizate de terasamente (săpare, finisare, compactare) și a tehnologiilor de punere în operă a amestecurilor de asfalt cu control parametric al proceselor de lucru. Au fost realizate tronsoane pilot de probă pentru categoriile esențiale de optimizare parametrică a tehnologiilor de lucru.

Cuvinte cheie: Tehnologie de terasamente, amestecuri de asfalt

APPLIED RESEARCH TO OPTIMIZE MECHANIZED TECHNOLOGY FOR MOTORWAY WORKS IN LARGE SPACES AND HIGH VOLUMES - EMBANKMENTS AND ASPHALT PAVEMENTS

Cornelia DOBRESCU^{1,*}, Ramona PINȚOI^{2,3}, Gigel CĂPĂȚÂNĂ¹

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

¹“Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

²University of Craiova, Craiova, Romania

³Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

*Corresponding author: corneliadobrescu@yahoo.com

ABSTRACT

This paper presents experimental results in situ and the procedure for optimizing mechanized embankment technologies (digging, finishing, compaction) and the technologies for placing asphalt mixtures in operation with parametric control of the work processes. Pilot test lanes have been developed for the main categories of working technologies parametric optimization.

Keywords: Earthworks technology, asphalt mixtures

Z – ASTR
Galați 2025

STUDII COMPARATIVE A CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ PRIVIND BARELE DIN FIBRĂ DE STICLĂ ȘI BARELE DE OȚEL BETON PENTRU ARMAREA BETONULUI

Ramona PINȚOI^{1,2,*}, Jazmina TERTELEACĂ², Sorina ZLĂTOIANU^{2,3}

¹Universitatea Craiova, Craiova, România

²Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții (ICECON SA), București, România

³Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: ramonapintoi@yahoo.com

REZUMAT

Lucrarea prezintă rezultatele experimentale obținute la încercarea seriilor de bare din fibră de sticlă realizate în România de firma Dimeti Moinești. Au fost realizate încercări statice de tracțiune comparativ cu barele din oțel beton B 500 C. De asemenea, s-au efectuat și încercări dinamice pe o structură la scară naturală armată cu bare din fibră de sticlă la solicitări dinamice cu accelerația de 2,5 g, echivalentă cu a mișcării seismice din România.

Cuvinte cheie: Bare din fibre de sticlă, bare de oțel, armarea betonului.

COMPARATIVE STUDIES OF STRENGTH CAPACITY FOR GLASS FIBRE BARS AND CONCRETE STEEL BARS FOR CONCRETE REINFORCEMENT

Ramona PINȚOI^{1,2,*}, Jazmina TERTELEACĂ², Sorina ZLĂTOIANU^{2,3}

¹University of Craiova, Craiova, Romania

²Research Institute for Construction Equipment and Technology (ICECON SA), Bucharest, Romania

³National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: ramonapintoi@yahoo.com

ABSTRACT

The paper presents the experimental results obtained when testing a series of fiberglass bars made in Romania by Dimeti Moinești company. Experiments with static traction tests compared to concrete steel bars B 500 C were performed, as well as dynamic tests on a natural-scale structure reinforced with fiberglass bars. The parameters of dynamic loading were 2.5 g acceleration, equivalent to the mass of the seismic motion in Romania.

Keywords: Glass fiber bars, steel bars, concrete reinforcement.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 1.2 – MECANICĂ TEHNICĂ SECTION 1.2 – TECHNICAL MECHANICS

SISTEME MECANICE DE ORIENTARE PENTRU PARCURI FOTOVOLTAICE

Ion VIȘA^{1,2,*}, Macedon MOLDOVAN^{1,2,*}

¹Academiei de Științe Tehnice din România, București, România

²Centrul de Cercetare Sisteme de Energii Regenerabile și Reciclare, Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

*Autori corespondenți: visaion@unitbv.ro, macedon.moldovan@unitbv.ro

REZUMAT

Creșterea cantității de energie electrică produsă de parcurile fotovoltaice poate fi realizată prin utilizarea sistemelor mecanice de orientare. Una dintre provocări este reprezentată de suprafața de teren disponibilă pentru instalarea unui parc fotovoltaic. Pentru utilizarea întregului potențial al unui teren de o anumită formă și suprafață, lucrarea propune un algoritm de optimizare pentru instalarea sistemelor fotovoltaice fixe sau mobile. Obiectivul acestui algoritm este maximizarea cantității de energie electrică produsă. Sunt prezentate atât sisteme fixe cât și sisteme mecanice de orientare pentru șiruri de module fotovoltaice dezvoltate în Centrul de Cercetare Sisteme de Energii Regenerabile și Reciclare al Universității „Transilvania” din Brașov și în alte centre de cercetare internaționale. Sunt analizate comparativ aspecte referitoare la modul de instalare al acestora, la mecanismele de orientare utilizate, la capacitățile lor tehnice și la energia electrică produsă.

Cuvinte cheie: Sistem mecanic de orientare, parc fotovoltaic, algoritm de optimizare

MECHANICAL SOLAR TRACKING SYSTEMS FOR PHOTOVOLTAIC PARKS

Ion VIȘA*, Macedon MOLDOVAN*

¹Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

²Renewable Energy Systems and Recycling Research Centre, “Transilvania” University of Brasov, Brasov, Romania,

*Corresponding authors: visaion@unitbv.ro, macedon.moldovan@unitbv.ro

ABSTRACT

Increasing the amount of electricity produced by photovoltaic parks can be achieved by using mechanical solar tracking systems. One of the challenges is represented by the land area available for installing a photovoltaic park. In order to use the full potential of a land of a certain shape and surface, this paper proposes an optimization algorithm for the installation of fixed or mobile photovoltaic systems. The objective of this algorithm is to maximize the amount of electricity produced. Both fixed and mechanical orientation systems for photovoltaic module arrays developed

in the Renewable Energy Systems and Recycling Research Center of “Transilvania” University of Brașov and in other international research centers are presented. Aspects related to their installation, the solar tracking mechanisms used, their technical capabilities, and the produced electricity are comparatively analyzed.

Keywords: Mechanical solar tracking system, photovoltaic park, optimization algorithm.

Z – ASTR
Galați 2025

EFICIENȚA MULTIANUALĂ A UNUI SISTEM ALCĂȚUIT DINTR-O POMPĂ DE CĂLDURĂ ȘI O PLATFORMĂ FOTOVOLTAICĂ

Macedon MOLDOVAN^{1,2,*}, Bogdan BURDUHOS^{1,2,*}, Ion VIȘA^{1,2,*}

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Centrul de Cercetare Sisteme de Energii Regenerabile și Reciclare, Universitatea „Transilvania”, Brașov, Brașov, România

*Autori corespondenți: macedon.moldovan@unitbv.ro, bogdan.burduhos@unitbv.ro, visaion@unitbv.ro

REZUMAT

În lucrare este prezentată Căsuța Solară din cadrul Centrului de Cercetare Sisteme de Energii Regenerabile și Reciclare (RESREC) al Universității „Transilvania” din Brașov. Sunt descrise elementele caracteristice ale mediului construit eficient energetic dezvoltat, măsurile implementate pentru diminuarea necesarului de energie termică și electrică, potențialul surselor de energii regenerabile din zonă și sistemele de energii regenerabile implementate. Sunt analizate comparativ valorile anuale ale energiei solare disponibile cu cele ale energiei termice și electrice produse de sistemele de energii regenerabile implementate. Analiza are ca scop evaluarea variației eficienței lunare/anuale a acestor sisteme. Prin raportarea costurilor de implementare, operare și mentenanță a sistemelor de energii regenerabile la economiile anuale realizate, se obțin perioadele de recuperare a investiției și beneficiile realizate până în prezent.

Cuvinte cheie: Sistem de energii regenerabile, eficiență, perioada de recuperare a investiției.

MULTIANNUAL EFFICIENCY OF A SYSTEM CONSISTING OF A HEAT PUMP AND A PHOTOVOLTAIC PLATFORM

Macedon MOLDOVAN^{1,2,*}, Bogdan BURDUHOS^{1,2,*}, Ion VIȘA^{1,2,*}

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

Renewable Energy Systems and Recycling Research Centre, “Transilvania” University of Brasov, Brașov, Romania

*Corresponding authors: macedon.moldovan@unitbv.ro, bogdan.burduhos@unitbv.ro, visaion@unitbv.ro

ABSTRACT

The paper presents the Solar House within the Renewable Energy Systems and Recycling Research Center (RESREC) of “Transilvania” University of Brasov. The characteristic elements of the developed energy-efficient built environment are described, as well as the measures implemented to reduce the need for thermal and electrical energy, the potential of renewable energy sources in the area, and the implemented renewable energy systems. The annual values of available solar energy are comparatively analyzed with those of thermal and electrical energy produced by the implemented renewable energy systems. The analysis aims to evaluate the variation in the monthly/annual efficiency of these systems. Reporting the costs of implementation, operation, and maintenance of renewable energy systems to the annual savings achieved, the payback periods and the benefits achieved to date are obtained.

Keywords: Renewable energy system, efficiency, payback period.

Z – ASTR
Galați 2025

UN CONCEPT DE MECANISM CU ARIPI BATANTE PENTRU UN ROBOT ZBURĂTOR DE DIMENSIUNI REDUSE

Ioan DOROFTEI^{1,2,*}, Radu-Octavian SANDU¹, Eduard-Emil GHERCĂ¹, André PREUMONT³

¹Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

³Université Libre de Bruxelles, Belgia

*Autor corespondent: ioan_doroftei@yahoo.com

REZUMAT

Dezvoltarea microvehiculelor aeriene cu aripi batante, în special a celor inspirate de zborul păsării colibri, a deschis noi direcții în domeniul zborului agil și eficient energetic, adaptat la medii restrânse sau complexe. Această lucrare propune un concept de mecanism cu aripi batante destinat unui robot zburător de dimensiuni reduse, de tip colibri, care permite inversarea rapidă a orientării și îmbunătățirea manevrabilității. Inspirat din biomecanica acrobatică aviară, mecanismul se integrează armonios în arhitectura cu aripi batante, utilizând acționări diferențiate ale aripilor și un sistem de transmisie ușor, pentru a realiza flipuri controlate în jurul axelor de tangaj și rostogolire. A fost realizat un concept CAD de mecanism cu aripi batante și a fost elaborat un model cinematic pentru a analiza fezabilitatea manevrei, luând în considerare aerodinamica instabilă, cuplajele inerțiale și asimetriile de bătaie a aripilor. Această cercetare oferă o abordare bio-inspirată pentru extinderea agilității reactive a roboților de tip colibri, cu aplicații potențiale în navigație autonomă și sarcini de precizie în medii aglomerate.

Cuvinte cheie: mecanism cu aripi batante, concept, cinematică, robot tip pasăre colibri

A CONCEPT OF FLAPPING-WING MECHANISM FOR A SMALL FLYING ROBOT

Ioan Doroftei^{1,2,*}, Radu-Octavian Sandu¹, Eduard-Emil Ghercă¹, André Preumont³

¹“Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Iasi, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³Université Libre de Bruxelles, Belgium

*Corresponding author: ioan_doroftei@yahoo.com

ABSTRACT

The development of flapping-wing micro aerial vehicles (FWMAVs), particularly those inspired by the hummingbird, has opened new avenues in agile and energy-efficient flight for confined or complex environments. This paper presents a conceptual design of a flipping mechanism tailored for a small hummingbird robot, enabling rapid orientation reversal and enhanced maneuverability. Drawing inspiration from the biomechanics of avian acrobatics, the mechanism seamlessly integrates with the flapping-wing architecture, utilizing differential wing actuation and a lightweight transmission system to achieve controlled flips about the pitch and roll axes. A 3D CAD concept was proposed, and a kinematic model was formulated to investigate the feasibility of the maneuver, accounting for unsteady aerodynamics, inertial coupling, and flapping asymmetries. This work contributes to a biologically inspired approach to expanding the reactive agility of hummingbird-type robots, with potential applications in autonomous navigation and precision tasks in cluttered environments.

Keywords: flapping-wing mechanism, design, kinematics, humminbird-type robot



Z – ASTR
Galați 2025

INFLUENȚA VITEZEI ÎN SIMULAREA UNUI IMPACT ASUPRA UNUI COMPOZIT CUADRIAXIAL CU DOUĂ STRATURI

Ioana Gabriela CHRACU¹, George Ghiocel OJOC²,
Iulian PĂDURARU¹, Lorena DELEANU^{1,3,*}, Cătălin PÎRVU⁴

¹ Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Centrul de Excelență în Procesarea Polimerilor (CE-PP), Galați, România

² Autonomous Flight Technologies, Clinceni, România

³ Academia de Științe Tehnice din România, București, România

⁴ Institutul Național de Cercetări Aero-Spațiale (INCAS) „Elie Carafoli”, București, România,

*Autor corespondent: lorena.deleanu@ugal.ro

REZUMAT

În contextul simulării cu elemente finite (FEM), viteza de coliziune relevantă între două nave mici (cu lungimi între 20 m și 50 m), construite din compozite pe bază de fibră de sticlă, depinde de scenariul de coliziune simulat. Tipurile relevante de coliziuni pentru navele mici, din compozite, pot fi considerate astfel:

- coliziuni accidentale în port / erori de manevrare: 0,5 – 2 m/s,
- coliziuni frontale în timpul navigației cu viteză redusă: 3 – 6 m/s,
- coliziuni laterale / contacte laterale neintenționate la viteze medii: 5 – 8 m/s,
- situații extreme (viteză maximă, coliziune frontală): 10 – 15 m/s (rare și distructive).

Acest articol prezintă un model de compozit la nivel meso (realizat din fire echivalente cu firele reale din fibră de sticlă și utilizând un model cu zonă de coeziune zero pentru a simula matricea), lovit cu un impactor semisferic, pentru diferite viteze de impact (2 m/s, 4 m/s și, respectiv, 10 m/s). Compozitul conține două straturi de țesătură cuadriaxială. Firele au un model constitutiv bilinear cu durificare, iar criteriile de rupere sunt deformarea plastică echivalentă la ruperea firului și dezlipirea zonei coezive. Această simulare va fi utilă în evaluarea răspunsului unui astfel de compozit în cazul impactului între două structuri marine (ambarcațiuni sau instalații portuare).

Cuvinte cheie: simularea impactului, viteză, compozit, modelul zonei coezive, țesătură cuadriaxială

INFLUENCE OF VELOCITY WHEN SIMULATING AN IMPACT ON A TWO-LAYER QUADRIAXIAL COMPOSITE

Ioana Gabriela CHRACU¹, George Ghiocel OJOC²,
Iulian PĂDURARU¹, Lorena DELEANU^{1,3,*}, Cătălin PÎRVU⁴

“Dunărea de Jos” University of Galați, Center of Excellence in Polymer Processing (CE-PP),
Galați, Romania

² Autonomous Flight Technologies, Clinceni, Romania

³ Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

⁴ National Institute for Aero-Space Research (INCAS) “Elie Carafoli”, Bucharest, Romania,

Corresponding author: lorena.deleanu@ugal.ro

ABSTRACT

In the context of FEM (Finite Element Method) simulation, the relevant collision speed between two small vessels (lengths between 20 m and 50 m) built from fiberglass-based composites greatly depends on the simulated collision scenario. Relevant types of collisions for small composite vessels can be considered as:

- accidental port collisions / maneuvering errors: 0.5 – 2 m/s,
- head-on collisions during low-speed navigation: 3 – 6 m/s,
- lateral collisions / unintentional side contacts at medium speeds: 5 – 8 m/s,
- extreme situations (maximum speed, head-on collision): 10 – 15 m/s (rare and destructive).

This paper presents a model of a composite at the meso level (made of yarns equivalent to actual glass fiber yarns and using a zero cohesive zone model to simulate the matrix), impacted with a hemispherical striker, for different impact velocities (2 m/s, 4 m/s, and 10 m/s, respectively). The composite contains two layers of quadriaxial fabric. The yarns have a bilinear hardening constitutive model, and the failure criterion is the equivalent plastic strain at the break of the yarn and the debonding of the cohesive zone. This simulation will be useful in evaluating the response of such a composite in case of impact between two marine structures (boats or harbor facilities).

Keywords: impact simulation, velocity, composite, cohesive zone model, quadriaxial fabric

Z – ASTR
Galați 2025

PROIECTAREA, CINEMATICA ȘI SIMULAREA UNUI DISPOZITIV DE REABILITARE A GLEZNEI

Ioan DOROFTEI^{1,2,*}, Cristina-Magda RACU¹, Ionel STAREȚU^{2,3}

¹Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

³Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

*Autor corespondent: ioan_doroftei@yahoo.com

REZUMAT

Afecțiunile articulației gleznei, frecvent întâlnite în contextul traumatologic și neurologic, impun protocoale de reabilitare specifice pentru restabilirea funcționalității articulației și a parametrilor biomecanici normali. În acest context, lucrarea de față prezintă proiectarea, analiza cinematică și simularea unui dispozitiv electromecanic dedicat reabilitării gleznei. Dispozitivul a fost conceput pentru a reproduce mișcările fiziologice ale articulației tibiotarsiene — dorsiflexie/plantarflexie și inversiune/eversiune — printr-o arhitectură mecanică compactă, ergonomică și ușor adaptabilă diferitelor tipuri de utilizatori. S-a realizat un model cinematic cu scopul de a caracteriza traiectoriile funcționale și de a valida compatibilitatea acestora cu limitele anatomice și funcționale ale articulației. Simulările efectuate în medii specializate de proiectare asistată de calculator (CAD) și analiză multicorp au permis evaluarea performanțelor dispozitivului în condiții variate de utilizare terapeutică. Rezultatele obținute indică fezabilitatea tehnologică a soluției propuse, precum și potențialul integrării acesteia într-un sistem de reabilitare asistată, personalizat și automatizat. Studiul constituie o etapă preliminară în direcția dezvoltării de echipamente inteligente pentru reabilitarea funcțională a membrului inferior.

Cuvinte cheie: articulația gleznei, dispozitiv de reabilitare, concept, cinematică, simulare

DESIGN, KINEMATICS, AND SIMULATION OF AN ANKLE REHABILITATION DEVICE

Ioan DOROFTEI^{1,2,*}, Cristina-Magda RACU¹, Ionel STAREȚU^{2,3}

¹“Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Iasi, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³“Transilvania” University of Brasov, Brasov, Romania

*Corresponding author: ioan_doroftei@yahoo.com

ABSTRACT

Ankle joint disorders, commonly encountered in both traumatic and neurological contexts, require specialized rehabilitation protocols to restore joint functionality and biomechanical parameters. In this regard, this study introduces the design, kinematic analysis, and simulation of an electromechanical device intended for ankle rehabilitation. The device is engineered to replicate the physiological movements of the tibiotalar joint — dorsiflexion/plantarflexion and inversion/eversion — through a compact, ergonomic mechanical structure adaptable to various user profiles. A kinematic model was developed to characterize functional trajectories and validate their compatibility with anatomical and biomechanical constraints. Simulations performed using specialized computer-aided design (CAD) and multibody analysis environments enabled the evaluation of the device's performance under different therapeutic conditions. The results demonstrate the technological feasibility of the proposed solution, as well as its potential for integration into personalized, automated rehabilitation systems. This study represents a preliminary step toward the development of intelligent equipment for lower limb functional rehabilitation.

Keywords: ankle joint, rehabilitation device, design, kinematics, simulation.

Z – ASTR
Galați 2025

INFLUENȚA NIVELULUI ENERGIEI DE IMPACT ȘI A GROSIMII COMPOZITULUI ASUPRA

CARACTERISTICILOR DE IMPACT

Lorena DELEANU^{1,2,*}, George Cătălin CRISTEA³, Ioana Gabriela CHIRACU¹,

George Ghiocel OJOC⁴, Alexandru Viorel VASILIU¹, Claudiu MARTIN¹

¹Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Centrul de Excelență pentru Procesarea Polimerilor (CE-PP), Galați, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

³Institutul Național de Cercetări Aero-Spațiale (INCAS) „Elie Carafoli”, București, România,

⁴Autonomous Flight Technologies, Clinceni, România

*Autor corespondent: lorena.deleanu@ugal.ro

REZUMAT

Acest articol prezintă influența nivelului energiei de impact și a grosimii compozitului asupra caracteristicilor de impact. Compozitul este fabricat din prepreguri stratificate din fibre de sticlă, cuadriaxiale ($0^\circ/+45^\circ/90^\circ/-45^\circ$), de la Castro Composites (Spania), și o rășină epoxidică ca matrice (SikaBiresin® CR82 cu întăritorul CH80-2), de la Sika Group (Austria). Acest studiu de cercetare are ca parametri de intrare: numărul de prepeguri (6, 8 și, respectiv, 10), energie de impact de 45 J, 100 J și, respectiv, 150 J. Parametrii constanți au fost viteza de impact (aproximativ 4 m/s) și diametrul impactorului semisferic din oțel dur, de 16 mm. Testele au fost efectuate cu ajutorul mașinii de testare Instron CEAST 9340 și sunt prezentate cel puțin trei teste cu rezultate apropiate. A fost analizată influența energiei de impact și a grosimii compozitului asupra forței maxime (F_{max}) înregistrate în timpul impactului. De asemenea, au fost examinate timpul până la F_{max} și durata impactului, t_f , considerată atunci când acest parametru scade din nou la zero.

Cuvinte cheie: preimpregnat din fibre de sticlă, cuadriaxiale, rășină epoxidică, test de impact, compozit, forță maximă la impact, viteză de impact, deplasare, cedare la impact, penetrare.

INFLUENCE OF IMPACT ENERGY LEVEL AND COMPOSITE THICKNESS ON IMPACT CHARACTERISTICS

Lorena DELEANU^{1,2,*}, George Cătălin CRISTEA³, Ioana Gabriela CHIRACU¹,

George Ghiocel OJOC⁴, Alexandru Viorel VASILIU¹, Claudiu MARTIN¹

¹ “Dunarea de Jos” University of Galati, Center of Excellence in Polymer Processing (CE-PP), Galati, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³National Institute for Aero-Space Research (INCAS) “Elie Carafoli”, Bucharest, Romania,

⁴Autonomous Flight Technologies, Clinceni, Romania

*Corresponding author: lorena.deleanu@ugal.ro

ABSTRACT

This paper presents the influence of impact energy level and the composite thickness on the impact characteristics. The composite is made of stratified quadriaxial glass fiber prepegs ($0^\circ/+45^\circ/90^\circ/-45^\circ$), from Castro Composites (Spain), and an epoxy resin as matrix (SikaBiresin® CR82 with the hardener CH80-2), from Sika Group (Austria). This research study has as input parameters: the number of prepegs (6, 8, and 10), an impact energy of 45 J, 100 J, and 150 J. The constant parameters were the impact velocity (approx. 4 m/s) and the diameter of the hemispherical hard steel impactor of 16 mm. Tests were carried out with the help of the Instron CEAST 9340 test machine and at least three tests with close results are presented. The influence of impact energy and composite thickness on the maximum force (F_{max}) recorded during impact was analysed. The time to F_{max} and duration of impact, t_f , considered when this parameter drops to zero again, were also examined.

Keywords: quadriaxial glass fiber prepeg, epoxy resin, impact test, composite, maximum force under impact, impact velocity, displacement, failure under impact, penetration

O NOUĂ ABORDARE ÎN PROIECTAREA SCUTURILOR ANTIRADIAȚII IMPRIMATE 3D PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA CAPACITĂȚII DE MIROCARTOGRAFIERE BIOCLIMATICĂ A INSULEI DE CĂLDURĂ URBANĂ

Sorin FRASINA^{1,*}, Gabriel MURARIU¹, Adrian ROȘU¹, Cătălin FETECĂU¹, Gigel Paraschiv²

¹Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

² Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: sorin.frasina@ugal.ro

REZUMAT

În contextul accelerării schimbărilor climatice globale, stresul termic este înțeles drept un factor cheie care contribuie atât la degradarea sănătății publice, cât și la creșterea mortalității legate de valurile de căldură. Având în vedere că peste 75% din populația lumii locuiește în prezent în zone urbane, necesitatea monitorizării stresului termic în cadrul Insulelor de Căldură Urbană (ICU) a devenit din ce în ce mai urgentă pentru autoritățile locale și urbaniști. În mod tradițional, indicii bioclimatici utilizați pentru a evalua stresul termic se bazează pe măsurători ale temperaturii ambientale și ale umidității relative, iar indicii mai avansați integrează, de asemenea, viteza vântului ca parametru critic. Monitorizarea precisă a acestor variabile a necesitat, în mod tradițional, instrumente meteorologice general acceptate - termometre cu mercur protejate de scuturi Stevenson (dimensiuni minime: 76 cm × 56 cm × 77 cm), împreună cu un anemometru independent. În practică astfel de ansambluri complete pentru monitorizarea precisă a stresului termic, privite în trei dimensiuni, depășesc adesea 100 cm de-a lungul axelor, ceea ce induce limitări semnificative pentru implementarea în infrastructura urbană densă. Studiul de față își propune proiectarea și evaluarea unui scut antiradiații compact, capabil prin senzorii integrați să măsoare simultan temperatura, umiditatea relativă și viteza vântului. Soluția propusă abordează atât portabilitatea, cât și precizia, oferind o alternativă viabilă pentru evaluarea localizată a stresului termic și cartografierea la nivel de microscară a efectelor ICU. Mai multe prototipuri au fost dezvoltate utilizând tehnici de imprimare 3D și folosind diferite materiale, inclusiv PLA, ASA, ABS și Wood-PLA. Fiecare prototip se limitează la o dimensiune maximă de gabarit de sub 20 cm pe oricare dintre axe. Evaluarea performanței acestor scuturi antiradiații este efectuată în conformitate cu standardele ISO 17714, concentrându-se pe fiabilitatea măsurătorilor și eficiența ecranării. Rezultatele indică faptul că scuturile compacte proiectate corespunzător pot susține integrarea mai multor senzori fără compromisuri semnificative în ceea ce privește calitatea datelor, oferind un instrument scalabil și rentabil pentru studiile climatice urbane și evaluarea riscurilor pentru sănătatea publică.

Cuvinte cheie: insulă de căldură urbană, ICU, stres termic, indici bioclimatici, scut antiradiație, miniaturizare, imprimare 3D, ISO 17714, instrumentație meteorologică, monitorizarea mediului

A NEW APPROACH ON DESIGNING 3D PRINTED RADIATION SHIELDS TO ENHANCE CAPABILITIES FOR BIOCLIMATIC URBAN HEAT ISLAND MICRO-MAPPING

Sorin FRASINA^{1,*}, Gabriel MURARIU¹, Adrian Roșu¹, Cătălin FETECĂU¹, Gigel PARASCHIV²

¹“Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

²National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: sorin.frasina@ugal.ro

ABSTRACT

In the context of the accelerating global climate change, thermal stress has emerged as a key factor contributing to the degradation of public health and the increase in heat-related mortality. With over 75% of the world's population currently residing in urban areas, the need to monitor thermal stress within Urban Heat Islands (UHIs) has become increasingly urgent for local authorities and urban planners. Traditionally, bioclimatic indices used to assess thermal stress rely on ambient temperature and relative humidity measurements, and more advanced indices also integrate wind speed as a critical parameter. Accurate monitoring of these variables has historically required large-scale instrumentation, typically a mercury thermometer housed in a Stevenson screen (minimum dimensions: 76 cm × 56 cm × 77 cm), in conjunction with a standalone anemometer. In practice, such full assemblies for precise thermal stress monitoring in three dimensions often exceed 100 cm along any axis, posing significant limitations for deployment in dense urban infrastructure. This study

aims to design and evaluate a compact radiation shield capable of simultaneously measuring temperature, relative humidity, and wind speed through integrated sensors. The proposed solution addresses both portability and accuracy, offering a viable alternative for localized thermal stress assessment and micro-scale mapping of UHI effects. Several prototypes were developed using 3D printing techniques and materials, including PLA, ASA, ABS, and Wood-PLA. Each prototype maintains a maximum overall dimension below 20 cm on any axis. Performance evaluation of these radiation shields is conducted according to ISO 17714 standards, focusing on measurement reliability and shielding efficiency. Results indicate that properly designed compact shields can support the integration of multiple sensors without significant compromise in data quality, offering a scalable, cost-effective tool for urban climate studies and public health risk assessment.

Keywords: urban heat island, UHI, thermal stress, bioclimatic indices, radiation shield, miniaturization, 3D printing, ISO 17714, meteorological instrumentation, environmental monitoring.

Z – ASTR
Galați 2025

OPTIMIZAREA CONSTRUCTIVĂ A UNUI ROBOT DE DEZINFECȚIE CU MECANISM DE PLIERE

Elida-Gabriela TULCAN¹, Carmen STICLARU¹, Erwin-Christian LOVASZ^{1,*}

¹Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Timișoara, România

*Autor corespondent: erwin.lovasz@upt.ro

REZUMAT

În prezent, majoritatea roboților de dezinfecție nu pot acționa în zonele cu spațiu limitat. Această lucrare prezintă o optimizare constructivă a unui robot medical de dezinfecție cu mecanism de pliere. Acest tip de robot medical este adecvat pentru un proces de dezinfecție eficient deoarece are dimensiuni reduse și poate dezinfecționa atât zonele greu accesibile, cât și celelalte zone. Acest lucru este datorită structurii mecanismului care permite o variație mare a înălțimii acestuia, între configurația minimă și cea maximă, cunoscute și sub denumirea de poziție pliată și extinsă.

Cuvinte cheie: robot, dezinfecție, optimizare, mecanism cu pliere.

DESIGN OPTIMIZATION OF A DISINFECTION ROBOT WITH FOLDING MECHANISM

Elida-Gabriela TULCAN¹, Carmen STICLARU¹, Erwin-Christian LOVASZ^{1,*}

¹“Politehnica” University of Timisoara, Timisoara, Romania

*Corresponding author: erwin.lovasz@upt.ro

ABSTRACT

Nowadays, most of the existing disinfection robots cannot operate in areas with limited space. This paper presents a design optimization of a medical disinfection robot with folding mechanism. This type of medical robot is adequate for an effective disinfection process because it has small dimensions and can disinfect both hard-to-reach areas and other areas. This is due to its mechanism's structure that allows a high height variation between the minimum and maximum configuration, also known as the folded and extended position.

Keywords: Design optimization, disinfection, robot, folding mechanism.

Z – ASTR
Galați 2025

TIPĂRIREA 3D A PIESELOR COMPLEXE, DIN MATERIALE COMPOZITE

Nicolae BÂLC*, Petru BERCE, Cătălin MOLDOVAN

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: Nicolae.balc@tcm.utcluj.ro

REZUMAT

Lucrarea prezintă dezvoltări ale proceselor de tipărire 3D directă, a pieselor de formă complexă, din materiale compozite, armate cu fibră continuă. Cercetările s-au desfășurat la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (TUCN), Departamentul Ingineria Fabricației (DME), în

cadrul proiectului de cercetare Horizon 2020 – DiCoMI (Directional Composites through Manufacturing Innovation: www.dicomi.eu). Sunt prezentate principalele tehnologii de tipărire 3D a pieselor din materiale composite, precum și dezvoltarea acestor procese, în cadrul cercetărilor efectuate la DME, atât în proiectul DiCoMI, cât și în cadrul unor cercetări doctorale. Sunt evidențiate noi metode de proiectare a pieselor cu structură neomogenă, prin care straturile depuse și fibrele de armare sunt poziționate în funcție de solicitările specifice ale unor piese. Astfel se poate reduce greutatea pieselor, fără a afecta rezistența mecanică și funcționalitatea acestora. Lucrarea prezintă noutăți privind materialele polimerice și fibrele de armare adecvate, dar și perspectiva unor aplicații importante, mai ales în industria aeronautică și automotive, unde reducerea greutății pieselor componente este o prioritate și o provocare continuă. Sunt prezentate cercetări originale și un dispozitiv nou de extrudare a fibrelor continue preimpregnate utilizate la tipărirea 3D. La DME s-au efectuat și studii de caz pentru a testa posibilitățile practice de tipărire a pieselor compozte și pentru a analiza eficiența acestor noi tehnologii de tipărire 3D directă. Rezultatele, provocările și perspectivele sunt evaluate comparativ cu ultimele noutăți din domeniul fabricației aditive, publicate recent în Wohler's Report 2024 (<https://wohlersassociates.com/product/wr2024/>).

Cuvinte cheie: tipărire 3D directă, materiale composite armate cu fibră continuă, reducerea greutății pieselor, dispozitiv de extrudare a fibrelor pre-impregnate.

3D PRINTING OF COMPLEX PARTS MADE FROM COMPOSITE MATERIALS

Nicolae BÂLC*, Petru BERCE, Cătălin MOLDOVAN
Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania
*Corresponding author: Nicolae.balc@tcm.utcluj.ro

ABSTRACT

The paper presents new developments of direct 3D printing processes, of the complex parts made from composite materials, reinforced with continuous fibers. The research was undertaken within the Department of Manufacturing Engineering (DME) of the Technical University of Cluj-Napoca (TUCN), within the DiCoMI Horizon 2020 research project (Directional Composites through Manufacturing Innovation: www.dicomi.eu). The main 3D printing technologies are presented, useful for producing reinforced composite materials (RFC). New developments of these processes arose at DME from the research both within the DiCoMI project and during the doctoral research coordinated at DME. New design methods are presented for non-homogeneous parts with reinforced layers deposited with continuous fibers, positioned according to the specific loads of the complex parts. The weight of the components could be significantly reduced in this way, keeping the mechanical strength and the good functionality of that component. The paper presents new adequate materials for the polymeric matrix and reinforcement fibers. Perspectives of new practical applications are highlighted, mainly in aerospace and automotive industries, where the weight reduction of the components has always been a priority. Original research and a new extruding device of embedded natural fibers for 3D printing are presented. Case studies were undertaken at DME to test the practical possibilities of direct 3D printing of the reinforced composite parts and to analyze the efficiency of these new technologies. The results, challenges, and perspectives are evaluated versus the latest achievements worldwide, as presented recently by the 2024 Wohler's Report (<https://wohlersassociates.com/product/wr2024/>).

Keywords: direct 3D printing, composite materials reinforced with continuous fibers, weight reduction, extruding device to produce embedded fibers.

Z – ASTR
Galati 2025

EVALUAREA PERFORMANȚEI MECANICE A DOUĂ COMPOZITE DENTARE RESTAURATIVE UTILIZÂND NANOINDENTAREA

Adriana-Madalina TURCANU (CONSTANTINESCU), Felicia STAN, Cătălin FETECĂU^{1,2,*}

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Centrul de Excelență Prelucrarea Polimerilor, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

*Autor corespondent: catalin.fetecau@ugal.ro

REZUMAT

Compozitele dentare restauratoare sunt utilizate în întreaga lume în stomatologia restauratoare, în principal datorită calității lor estetice și proprietăților fizice bune, și se depun eforturi continue pentru a îmbunătăți comportamentul clinic și mecanic al acestor materiale. Restaurarea cu succes a dinților depinde în principal de proprietățile mecanice ale compozitelor dentare restauratoare. În timpul procesului de masticăție, materialele restauratoare sunt expuse atât la încărcări statice, cât și dinamice, deoarece cuspizii dentari și alimentele dure ating aceste materiale. Scopul acestui studiu este de a evalua performanța mecanică a două materiale compozite dentare, și anume Essentia și EverX Flow (GC), utilizând tehnica de nanoindentare. Ambele materiale sunt utilizate în mod obișnuit în restaurările directe, însă diferă semnificativ în ceea ce privește compoziția și structura, ceea ce influențează comportamentul lor mecanic. Prin urmare, au fost efectuate teste de indentare pentru a evalua performanțele restauratoare în ceea ce privește proprietățile mecanice (modulul de elasticitate și duritatea). Testele au fost efectuate la o forță maximă de 100 mN, cu o rată de încărcare/descărcare de 100 mN/min și un timp de menținere de 0 s, 10 s și 30 s. Rezultatele au arătat că EverX Flow a prezentat o duritate mai mare în comparație cu Essentia. De asemenea, modulul de elasticitate al EverX Flow este cu 14% mai mare decât cel al compozitului Essentia. Aceste diferențe sugerează că selecția materialelor ar trebui să se bazeze pe tipul de restaurare clinică: EverX Flow este mai potrivit pentru reconstrucțiile de bonturi sau zonele supuse la stres, în timp ce Essentia este preferabil pentru straturile estetice de smalț.

Cuvinte cheie: compozite dentare restaurative, nanoindentare, duritate, modul de elasticitate, Essentia, EverX Flow.

EVALUATION OF THE MECHANICAL PERFORMANCE OF TWO DENTAL RESTORATIVE COMPOSITES USING NANOINDENTATION

Adriana-Madalina TURCANU (CONSTANTINESCU)¹, Felicia STAN¹, Catalin FETECĂU^{1,2,*}
Center of Excellence Polymer Processing, “Dunarea de Jos” University of Galati, Galati, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: catalin.fetecau@ugal.ro

ABSTRACT

Dental restorative composites are used worldwide in restorative dentistry, mainly because of their esthetic quality and good physical properties, and efforts are continuously made to improve the clinical and mechanical behavior of these materials. The successful restoration of teeth mainly depends on the mechanical properties of dental restorative composites. During the mastication process, the restorative materials are exposed to both static and dynamic loading as tooth cusps and hard foods indent these materials. This study aims to assess the mechanical performance of two dental composite materials, namely Essentia and EverX Flow (GC), using the nanoindentation technique. Both materials are commonly used in direct restorations, yet they differ significantly in composition and structure, which influence their mechanical behaviour. Therefore, indentation tests were performed to assess the restorative performances in terms of mechanical properties (elastic modulus and hardness). The tests were performed at a maximum force of 100 mN, with a loading/unloading rate of 100 mN/min and a holding time of 0 s, 10 s, and 30 s. The results showed that EverX Flow exhibited higher hardness compared to Essentia. Also, the modulus of elasticity of EverX Flow is 14% higher than that of the Essentia composite. These differences suggest that material selection should be based on the type of clinical restoration: EverX Flow is more suitable for core build-ups or stress-bearing areas, while Essentia is preferable for aesthetic enamel layers.

Keywords: Dental restorative composites, nanoindentation, hardness, elastic modulus, Essentia, EverX Flow.

FABRICAREA MATRIȚELOR PENTRU PIESE DIN COMPONENTA UAV-URILOR UTILIZÂND TEHNOLOGII INOVATIVE

Serafim MUNTEAN¹, Sebastian POP², Gheorghe OANCEA^{1,*}

¹Departmentul de Ingineria Fabricației, Universitatea „Transilvania” din Brașov, Brașov, România

²Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov, România

*Autor corespondent: gh.oancea@unitbv.ro

REZUMAT

Acest articol prezintă modul în care matrițele pentru piese de aeronave UAV ar putea fi fabricate într-un mod inovativ și eficient utilizând procedeul de fabricare cu filament fuzibil/modelare prin extrudare termoplastică (FDM). Acest proces inovativ de fabricație este utilizat pentru produse unice sau serii de producție cu volum mic. Prezintă o soluție pentru procesul rapid de fabricare a unui prototip sau produs final pentru care nu există o linie de producție gata pregătită pentru fabricarea unei aeronave UAV.

Procesul constă în fabricarea unei carcase de matriță folosind procedeul de fabricare cu filament fuzibil/modelare prin extrudare termoplastică (FDM), care de regulă nu oferă suficientă rigiditate, fiind în multe situații doar elastică. Rigiditatea este oferită de spuma expandată sau materialul de umplutură, care poate fi diverse feluri, având capacitatea de a se extinde sau de a umple volumul gol din interiorul matriței. Materialul umple volumul gol din matriță și va oferi rigiditate acesteia. Ulterior, matrița poate fi finisată pentru a obține o suprafață mai bună a piesei din fibră ce urmează a fi fabricată în această matriță. Matrița poate fi utilizată și fără finisarea suprafeței, în această situație obținându-se piese care nu au o calitate și o precizie înaltă. Comparativ cu o producție tradițională de matrițe din lemn sau metal, chiar și cu o producție care utilizează procese complet aditive, acest proces inovator descris în lucrarea de față are avantaje de cost și timp.
Cuvinte cheie: UAV, piese aerodinamice, matriță, Fused Deposition Modeling

MOLDS MANUFACTURING FOR UAV PARTS USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Serafim MUNTEAN¹, Sebastian POP², Gheorghe OANCEA^{1,*}

¹Department of Manufacturing Engineering, “Transilvania” University of Brasov, Brasov, Romania

²“Henri Coanda” Air Force Academy, Brasov, Romania

*Corresponding author: gh.oancea@unitbv.ro

ABSTRACT

This article presents how the molds for UAV aircraft parts could be fabricated in an innovative and efficient way using the Fused Deposition Modeling technology. This innovative manufacturing process is oriented for unique products or low-volume production. It presents a solution for the rapid manufacturing process of a prototype or final product for which a ready production line for UAV aircraft manufacturing is not available.

The process consists of the fabrication of a mold shell using Fused Deposition Modeling processes that does not provide enough stiffness, being elastic in many situations. The stiffness is offered by the expanded foam or material filler, which can be diverse, and is capable to expand or fill in the hollow volume inside the mold shell. The material will fill the void volume in the mold and provide rigidity. Subsequently, the mold can be finished to obtain a better surface of the fiber part fabricated in this mold. The mold can also be used without finishing the surface, in this case final parts will not have high quality and precision. Compared to traditional wood or metal mold production, even to a production using entirely additive processes, this innovative process described in this paper has cost and time advantages.

Keywords: UAV, aerodynamic parts, mold, fused deposition modeling.

SECȚIUNEA 2 – ELECTROTEHNICĂ – ENERGETICĂ SECTION 2 – ELECTRO-TECHNICS – ENERGETICS

ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE: O RESURSA NEEXPLOATATĂ A MĂRII NEGRE

Adriana SILION^{1,*}, Liliana RUSU^{1,2}

¹Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: adriana.patilea@ugal.ro

REZUMAT

Având în vedere că resursele de combustibili fosili se epuizează în timp și poluează, iar cererea de energie crește, soluțiile bazate pe energii regenerabile sunt esențiale pentru a reduce poluarea și a combate încălzirea globală. Energia eoliană offshore din Marea Neagră este un subiect de interes strategic și științific tot mai mare, având în vedere potențialul energetic ridicat și neexploatat al regiunii. Pe baza unor criterii bine stabilite, o distribuție geografică echilibrată și relevanța economică pentru comerțul maritim, studiul realizează o evaluare comparativă a potențialului eolian în apropierea celor mai importante porturi din țările riverane ale Mării Negre. Pentru a identifica zonele cu potențial eolian ridicat și caracteristici favorabile pentru dezvoltarea infrastructurii eoliene offshore au fost folosite date de reanaliză ERA5 pentru o perioadă de 10 ani. Astfel, viteza medie a vântului, densitatea de putere, direcția predominantă și variabilitatea sezonieră și lunară au fost calculate cu date colectate din perioada 2015-2024. Rezultatele indică diferențe semnificative între locații dar și o variabilitate sezonieră pronunțată pentru majoritatea locațiilor. Se observă că regiunile costiere din România, Bulgaria și Ucraina se disting prin profiluri eoliene favorabile, în timp ce litoralul georgian prezintă regimuri mai slabe și instabilitate crescută. Acest studiu oferă o imagine asupra potențialului eolian offshore în zona Mării Negre, cu implicații practice pentru planificarea energetică regională și reprezintă o contribuție la cercetarea în domeniul energiilor regenerabile maritime.

Cuvinte cheie: Marea Neagră, energie regenerabilă, energie eoliană offshore, potențial eolian.

OFFSHORE WIND ENERGY: AN UNTAPPED RESOURCE OF THE BLACK SEA

Adriana SILION^{1,*}, Liliana RUSU^{1,2}

¹“Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: adriana.patilea@ugal.ro

ABSTRACT

Given that fossil fuel resources are depleting over time and polluting, and energy demand is expanding, solutions based on renewable energies are essential to reduce pollution and combat worldwide warming. Offshore wind energy in the Black Sea is a subject of increasing strategic and scientific interest, given the high and untapped energy potential of the region. Based on well-established criteria, a balanced geographical distribution, and economic relevance for maritime trade, the study makes a comparative assessment of wind potential near the most important ports in the Black Sea riparian countries. In order to identify areas with high wind potential and favorable characteristics for the development of offshore wind infrastructure, ERA5 reanalysis data for a period of 10 years were used. Thus, the average wind speed, power density, predominant wind direction, and seasonal and monthly variability were calculated with data collected between 2015 and 2024. The results indicate significant differences between locations, but also a pronounced seasonal variability for most locations. It is observed that favorable wind profiles characterize the coastal regions of Romania, Bulgaria, and Ukraine, whereas the Georgian coastline exhibits weaker regimes and increased instability. This study offers an overview of the offshore wind potential in the Black Sea region, with practical implications for regional energy planning, and contributes to research in marine renewable energy.

Keywords: Black Sea, renewable energy, offshore wind energy, wind potential.

FEZABILITATEA UNUI SISTEM EOLIAN-SOLAR AUTONOM PENTRU ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ A UNUI CONSUMATOR DISPERSAT

Valeriu DULGHERU*, Marin GUȚU, Oleg CIOBANU

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

*Autor corespondent: valeriu.dulgheru@bpm.utm.md

REZUMAT

În contextul crizei energetice acute a fost elaborat un studiu de fezabilitate privind utilizarea unui sistem autonom hibrid eolian-solar pentru alimentarea cu energie electrică a unei gospodării izolate. A fost considerat un consum mediu anual de aproximativ 1440 kWh și selectată o locație din regiunea centrală a Moldovei. Deoarece energia fotovoltaică nu poate acoperi necesarul în lunile reci, se propune integrarea unei turbine eoliene, eventual, a unui grup electrogen în limita a 10-20 %. Modelarea sistemului s-a realizat cu software-ul HOMER, iar rezultatele au indicat câteva configurații fezabile. Prin urmare, a fost instalat un sistem eolian-solar pe poligonul de testări disponibil în cadrul UTM folosind echipamente de monitorizare și control. Testele au dezvăluit aspecte funcționale cum ar fi: tensiunea de lucru optimă și necesitatea unor sisteme specifice de control și stocare a energiei. Soluția se dovedește viabilă în lipsa accesului la rețea sau în condiția depășirii costului energiei a unui prag critic.

Cuvinte cheie: sistem fotovoltaic, sistem eolian, software HOMER, optimizare, monitorizare, control.

FEASIBILITY OF AN AUTONOMOUS WIND-SOLAR SYSTEM FOR SUPPLYING ELECTRICITY TO A DISPERSED CONSUMER

Valeriu DULGHERU*, Marin GUȚU, Oleg CIOBANU

Technical University of Moldova, Chișinău, Republic of Moldova

*Corresponding author: valeriu.dulgheru@bpm.utm.md

ABSTRACT

In the context of the acute energy crisis, a feasibility study was conducted on the use of an autonomous hybrid wind-solar system for supplying electricity to an isolated household. An average annual consumption of approximately 1440 kWh was considered, and a location in the central region of Moldova was selected. Since photovoltaic energy cannot meet the demand during the cold months, the integration of a wind turbine and potentially a backup generator covering 10–20% of the load is proposed. The system was modeled using HOMER software, and the results indicated several feasible configurations. Consequently, a wind-solar system was installed at the UTM testing site, using monitoring and control equipment. The tests revealed functional aspects such as optimal operating voltage and the need for specific energy storage and control systems. The solution proves to be viable in the absence of grid access or when the cost of electricity exceeds a critical threshold.

Keywords: photovoltaic system, wind system, HOMER software, optimization, monitoring, control.

Z – ASTR
Galați 2025

ÎNVĂȚAREA CREATIVĂ - FUNDAMENTUL PREGĂTIRII INGINERULUI CELEI DE A PATRA REVOLUȚII INDUSTRIALE

Valeriu DULGHERU*

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

*Autor corespondent: valeriu.dulgheru@bpm.utm.md

REZUMAT

Trăim poate mai mult ca oricând într-o „civilizație a produselor”. Produsele generează un standard de viață, alimentează un nivel de conduită culturală. De aceea misiunea inginerului este să creeze produse cât mai creative sub aspect funcțional și aspectual. Astăzi, învățarea creativă capătă o importanță tot mai mare, întrucât societatea contemporană solicită mai mult ca oricând creativitatea umană. Progresul economic și social depinde, în mare măsură, de inteligența și inventivitatea membrilor societății, precum și de ingeniozitatea și originalitatea investite în activitățile desfășurate în diverse domenii. Învățarea inovativă aspiră să realizeze o educație creativă la nivelul componentelor de bază ale personalității.

- la nivelul componentei intelectuale: gândirea analitică, critică, flexibilă, divergentă, intuiție de predicție, gândire decizională, inteligență conceptuală, gândire creatoare, etc.;
 - la nivelul componentei afectiv-volitive: pasiune pentru muncă și creație, îndrăzneală și curaj în a aborda problemele din perspectiva noului;
 - perceptiv – imaginativ: cultivarea inteligenței perceptive, a simțului de a vedea și surprinde noul, de a-l detecta cu rapiditate și precizie, cultivarea imaginației combinate;
 - motor-acționale: cultivarea inteligenței motorii și mai ales a „inteligenței mâinilor”, capacității de-a acționa cu perseverență pentru aplicarea ideilor noi.
- Cuvinte cheie:** produs creativ, învățare creativă, Industrie 4.0, inteligență, gândire, intuiție.

CREATIVE LEARNING - THE FOUNDATION OF ENGINEER TRAINING FOR THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Valeriu DULGHERU*

Technical University of Moldova, Chișinău, Republic of Moldova

*Corresponding author: valeriu.dulgheru@bpm.utm.md

ABSTRACT

We live perhaps more than ever in a “civilization of products”. Products generate a standard of living, feed a level of cultural conduct. That is why the engineer's mission is to create products that are as creative as possible in terms of functionality and appearance. Today, creative learning is becoming increasingly important because contemporary society demands more than ever human creativity. Economic and social progress is largely dependent on the intelligence and inventiveness of society's members, on the ingenuity and originality invested in activities carried out in various fields. Innovative learning aspires to achieve creative education at the basic components of personality:

- at the level of the intellectual component: analytical, critical, flexible, divergent thinking, predictive intuition, decisional thinking, conceptual intelligence, creative thinking, etc.;
- at the level of the affective-volitional component: passion for work and creation, boldness and courage in approaching problems from the perspective of the new;
- perceptual - imaginative: cultivating perceptual intelligence, the sense of seeing and capturing the new, of detecting it with speed and precision, cultivating combinative imagination;
- motor-actional: cultivating motor intelligence and especially “hand intelligence”, the ability to act with perseverance to apply new ideas.

Keywords: creative product, creative learning, Industry 4.0, intelligence, thinking, intuition.

Z – ASTR
Galați 2025

UTILIZAREA SST ÎN SISTEMELE ELECTROENERGETICE

Nicolae GOLOVANOV^{1,2,*}, Andrei MARINESCU²

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: nicolae_golovanov@yahoo.com

REZUMAT

Transformatorul tradițional de mare putere a fost o piatră de temelie a sistemului electroenergetic timp de peste un secol, iar principiul său de funcționare este transferul inductiv al energiei electromagnetice. În lucrare este analizată utilizarea transformatorului electronic modern de mare putere (SST), care s-a transformat într-o versiune digitalizată ce integrează electronica de putere cu transformatoare de frecvență medie. Acesta are dimensiuni mai mici, transfer bidirecțional al energiei, senzorică integrată și interfețe de comunicare care pot furniza operatorilor date în timp real privind funcționarea și starea de sănătate a rețelilor/microrețelelor care formează rețelele inteligente actuale. Sunt analizate caracteristicile transformatorului SST și sunt propuse posibilități de utilizare în sistemele moderne de energie.

Cuvinte cheie: Transformator electronic, sistem electroenergetic, rețea de medie tensiune, operator de distribuție.

THE USE OF SOLID-STATE TRANSFORMERS (SST) IN POWER SYSTEMS

Nicolae GOLOVANOV^{1,2,*}, Andrei MARINESCU²

¹Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

²National University of Science and Technology "Politehnica" of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: nicolae_golovanov@yahoo.com

ABSTRACT

The traditional high-power transformer has been a cornerstone of the power system for over a century, and its operating principle is the inductive transfer of electromagnetic energy. The paper analyzes the use of the modern high-power electronic transformer (SST), which has been transformed into a digitalized version that integrates power electronics with medium frequency transformers. It has smaller dimensions, bidirectional energy transfer, integrated sensors, and communication interfaces that can provide operators with real-time data on the operation and health of the networks/microgrids that form the current smart grids.

The characteristics of the SST transformer are analyzed, and possibilities for use in modern energy systems are proposed.

Keywords: Electronic transformer, power system, medium voltage network. distribution operator.

Z – ASTR
Galați 2025

UTILIZAREA TEHNOLOGIEI COMPUTERIZATE PENTRU OPTIMIZAREA EFICIENȚEI PROCESELOR DE CONVERSIE A BIOMASEI

Carmen MATEESCU^{1,2,*}, Emil TUDOR^{1,2}, Vladimir TANASÎ³, Daniela BURUIANĂ⁴

¹Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA, București, România;

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

³Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

⁴Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați, Galați, România

*Autor corespondent: carmen.mateescu@icpe-ca.ro

REZUMAT

Implementarea pe scară largă a proiectelor de valorificare a biomasei și obținerea de produse cu valoare de piață este limitată de unele provocări privind variația în disponibilitatea materiei prime pe tot parcursul anului, rentabilitatea economică a proceselor de conversie a biomasei, dar și în lanțul de valorificare a produselor la consumatorul final. Pentru depășirea acestor provocări, inteligența artificială este utilizată din ce în ce mai mult și în proiecte din domeniul bioenergetic. După cum transformarea digitală a societății a devenit o prioritate a politicilor europene, instrumentele de inteligență artificială (IA) au fost implementate cu succes și în procesele de conversie a biomasei, în special pentru aplicații precum cultivarea, producția și recoltarea biomasei, identificarea celor mai profitabile amplasamente pentru instalațiile de producere a bioenergiei, pretratarea și procesarea biomasei, distribuția și utilizarea produselor de conversie, etc. Lucrarea își propune să prezinte succint câteva realizări științifice originale privind utilizarea tehnicilor computerizate, cum ar fi modelarea, simularea și algoritmi de inteligență artificială. Acestea sunt aplicate la identificarea în timp real a zonelor de răspândire a biomasei, în evaluarea parametrilor calității apei și aerului în zonele vizate, precum și la optimizarea operațională a unui reactor de biogaz. Optimizarea vizează selectarea condițiilor favorabile de reacție (temperatură, presiune, viteză de amestecare, etc.) pentru maximizarea producției de biogaz și produselor secundari, cu investiții materiale minime și utilizarea economică a resurselor.

Cuvinte cheie: tehnologie computerizată, inteligență artificială, optimizare, conversie biomasă.

USING COMPUTER TECHNOLOGY TO OPTIMIZE THE EFFICIENCY OF BIOMASS CONVERSION PROCESSES

Carmen MATEESCU^{1,2,*}, Emil TUDOR^{1,2}, Vladimir TANASIEV³, Daniela BURUIANĂ⁴

¹National Institute for Research and Development in Electrical Engineering ICPE-CA, Bucharest-3,
Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³National University for Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

⁴“Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

*Corresponding author: carmen.mateescu@icpe-ca.ro

ABSTRACT

The large-scale implementation of biomass valorization projects and obtaining products with market value is quite limited by some challenges regarding the variation in the availability of raw materials throughout the year, the economic profitability of biomass conversion processes, as well as in the value chain of products to the final consumer. As the digital transformation of society has become a priority of European policies, artificial intelligence (AI) tools have been successfully implemented also in the biomass conversion processes, particularly for applications like biomass cultivation, production, and harvest, identifying the most effective locations for bioenergy facilities, biomass pretreatment and processing, conversion products distribution and usage, etc. This paper aims to briefly present some original scientific achievements on the use of computer-aided techniques such as modeling, simulation, and AI algorithms. These are applied for the real-time identification of reed spreading areas, in the evaluation of water and air quality parameters in the targeted areas, but also in the operational optimization of a biogas reactor. The optimization aims to select the most favorable reaction conditions (temperature, pressure, mixing rate, etc.) to maximize the production of biogas and by-products, with the minimal material investment and economical use of resources.

Keywords: computer technology, artificial intelligence, optimization, biomass conversion.

Z – ASTR
Galați 2025

PROVOCĂRILE SISTEMULUI ELECTROENERGETIC. SUSTENABILITATEA

Radu-Florin PORUMB^{1,*}, Dan-Doru MICU²

¹Facultatea de Energetică, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din
București, București, România

²Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: radu.porumb@upb.ro

REZUMAT

Sistemul electroenergetic (SEN) a apărut ca entitate de sine stătătoare în urma amplului proces de electrificare a țării, în perioada cuprinsă între 1950 și 1970. Evoluția tehnologică a acompaniat dezvoltarea rețelelor electrice, permițând creșterea treptată a nivelului de tensiune, interconectarea zonelor de producție cu cele în care era concentrată utilizarea, apariția dispecerizării, creșterea complexității rețelelor. În ultimii douăzeci de ani evoluția tehnologică a continuat și a făcut posibilă integrarea surselor distribuite în rețeaua electrică, introducerea sistemelor SCADA, construirea de capacități de stocare în baterii și interconectarea robustă cu sistemele electroenergetice vecine. Societatea a devenit conștientă de importanța păstrării mediului înconjurător cât mai curat, iar acest lucru a dezvoltat concepte precum economia circulară și comunitățile energetice. Aceste repere au condus la o transformare profundă a relației SEN cu societatea, aceasta din urmă având așteptări în continuă creștere cu privire la creșterea sustenabilității SEN și a tranziției către neutralitate climatică. Sunt analizate influențele tehnologiilor emergente asupra sustenabilității SEN și sunt propuse scenarii de evoluție a acestuia către o entitate cu o amprentă de carbon minimă.

Cuvinte cheie: Sistem electroenergetic, sustenabilitate, tehnologii emergente, operatori de sistem.

THE CHALLENGES OF THE ELECTRIC POWER SYSTEM. SUSTAINABILITY

Radu-Florin PORUMB^{1,*}, Dan-Doru MICU²

¹National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

²Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: radu.porumb@upb.ro

ABSTRACT

The electric power system (SEN) emerged as an independent entity following the extensive electrification process of the country between 1950 and 1970. Technological evolution accompanied the development of electrical networks, allowing the gradual increase in voltage levels, the interconnection of production areas with those where use was concentrated, the emergence of dispatching, and the increase in the complexity of networks. In the last twenty years, technological evolution has continued and made it possible to integrate distributed sources into the electrical network, introduce SCADA systems, build battery storage capacities, and robust interconnection with neighboring electric power systems. Also, society has become aware of the importance of keeping the environment as clean as possible, and this has developed concepts such as the circular economy and energy communities. These milestones have led to a profound transformation of the relationship between the SEN and society, with the latter having ever-increasing expectations regarding the increase in the sustainability of the SEN and the transition towards climate neutrality.

The influences of emerging technologies on the sustainability of the SEN are analyzed, and scenarios for its evolution towards an entity with a minimal carbon footprint are proposed.

Keywords: Electrical power system, sustainability, emerging technologies, system operators.

Z – ASTR
Galați 2025

125 DE ANI DE LA NAȘTEREA PROFESORULUI DORIN PAVEL, PERSONALITATE TEHNICĂ DE REFERINȚĂ A HIDROENERGETICII ROMÂNEȘTI

George M. CROITORU*

Academia Română, Comitetul Român de Istoria și Filozofia Științei și Tehnicii, CRIFST, București, România

*Autor corespondent: george.croitoru70@gmail.com

REZUMAT

Autorul își propune să evoce personalitatea tehnică și științifică majoră a profesorului Dorin Pavel (1900–1979) și contribuția sa determinantă adusă concepției, proiectării, construcției și exploatarei centralelor hidroelectrice, ce alcătuiesc în prezent infrastructura sistemului energetic românesc. Nepot al marelui filozof român, Lucian Blaga, profesorul Dorin Pavel a făcut parte din strălucita pleiadă de mari oameni de știință, care, după primul război mondial, au contribuit major, prin întreaga lor activitate, la dezvoltarea, modernizarea și afirmarea noului stat român unificat.

A fost absolvent al Facultății de Electrotehnică din cadrul Politehnicii din Zürich (1923), unde a susținut și teza de doctorat cu titlul „Fluxuri plane de potențial transmise prin grătare și roți de tip Kraisel” (1925), a fost membru al Societății Politehnice (din 1925), a fost profesor la Școlile Aeronautice (1927–1929) și la Politehnica din București (din 1935, în anul 1964 devenind profesor emerit), director tehnic al Uzinelor Comunale București (din anul 1934), unde a avut un rol semnificativ în punerea în practică a marelui proiect „Amenajarea hidrolică a regiunii București, din munți până la Dunăre”. De asemenea, a fost membru titular al Academiei de Științe din România (din 1936) și nu în ultimul rând, participant activ la dezvoltarea hidroenergeticii românești după cel de-al doilea război mondial, cu o activitate universitară de excepție.

La 125 de ani de la nașterea sa, profesorul Dorin Pavel face parte din galeria marilor ingineri ai României, fiind un veritabil model pentru generațiile viitoare de specialiști.

Cuvinte cheie: energie, hidrolică, construcții hidrotehnice, baraj, sistem hidroenergetic.

125 YEARS SINCE THE BIRTH OF PROFESSOR DORIN PAVEL, TECHNICAL REFERENCE PERSONALITY OF THE ROMANIAN HYDROPOWER INDUSTRY

George M. CROITORU*

Academy of Romania, Romanian Committee for the History and Philosophy of Science and
Technics, CRIFST, Bucharest, Romania

*Corresponding author: george.croitoru70@gmail.com

ABSTRACT

The author aims to evoke the major technical and scientific personality of Professor Dorin Pavel (1900–1979) and his decisive contribution to the conception, design, construction, and exploitation of hydroelectric power plants, which currently constitute the infrastructure of the Romanian energy system. Grandson of the great Romanian philosopher, Lucian Blaga, professor Dorin Pavel was part of the brilliant pleiad of scientists, who, after the First World War, made a major contribution through their entire activity to the development, modernization, and affirmation of the new unified Romanian state. He graduated from the Faculty of Electrical Engineering at the Polytechnic of Zürich (1923), where he also defended his doctoral thesis entitled “Plane potential fluxes transmitted through Kraisel-type gratings and wheels” (1925), was a member of the Polytechnic Society (since 1925), was a professor at the Aeronautical Schools of Bucharest (1927–1929) and at the Polytechnic of Bucharest (since 1935, becoming professor emeritus in 1964), technical director of the Bucharest Municipal Plants (since 1934), where he had a significant role in the implementation of the great project “Hydraulic development of the Bucharest region, from the mountains to the Danube”. He was also a full member of the Romanian Academy of Sciences (since 1936) and, last but not least, an active participant in the development of Romanian hydropower industry after the Second World War, with an exceptional academic activity.

On the 125th anniversary of his birth, Professor Dorin Pavel is part of the gallery of the great engineers of Romania, being a real model for future generations of specialists.

Keywords: energy, hydraulics, hydrotechnical constructions, dams, hydropower systems.

Z – ASTR
Galați 2025

ROLUL HIDROGENULUI VERDE ÎN TRANZIȚIA ENERGETICĂ: IMPACT ECONOMIC, TEHNOLOGII DE PRODUCȚIE ȘI METODE DE STOCARE

Ana-Maria CHIROȘCĂ¹, Liliana RUSU^{1,2*}, Eugen RUSU^{1,3}

¹Facultatea de Inginerie, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

³Academia Română, București România

*Autor corespondent: Liliana.Rusu@ugal.ro

REZUMAT

Una dintre principalele tendințe ale secolului XXI este tranziția către o economie cu emisii reduse de carbon, proces în care hidrogenul verde are un rol central. Hidrogenul verde reprezintă o alternativă sustenabilă la combustibilii fosili tradiționali, oferind oportunități considerabile de decarbonizare în sectoare economice esențiale, precum industria, transporturile, dar și în producerea energiei electrice și termice. Cu toate acestea, adoptarea la scară largă a hidrogenului verde este condiționată de o serie de provocări tehnice și economice. Costurile ridicate asociate infrastructurii necesare și tehnologiilor de producție, precum și disponibilitatea inegală a resurselor regenerabile necesare, variază semnificativ în funcție de contextul geografic. Totuși, tehnologiile aferente producției și stocării hidrogenului verde se află într-o continuă dezvoltare, stimulate de cererea în creștere din multiple domenii de aplicare. Această lucrare își propune să analizeze principalele metode utilizate pentru obținerea și stocarea hidrogenului verde, evidențiind totodată impactul economic asociat acestora. În plus, sunt discutate politicile publice și inițiativele pilot care contribuie la reducerea barierelor de implementare și la atragerea de investiții în infrastructura specifică hidrogenului verde. Pe termen lung, cooperarea internațională, precum și constituirea de clustere tehnologice regionale dedicate hidrogenului, vor fi determinante în construirea unei economii globale sustenabile. Astfel, hidrogenul verde se conturează ca o resursă-cheie în eforturile

de înlocuire a combustibililor fosili, cu aplicații extinse în producerea de energie, în transporturi și în procesele industriale. Inovația tehnologică și cercetarea continuă în acest domeniu pot contribui semnificativ la accelerarea tranziției către un model economic mai prietenos cu mediul.

Cuvinte cheie: hidrogenul verde, impact economic, tehnologii de producție, metode de stocare.

THE ROLE OF GREEN HYDROGEN IN THE ENERGY TRANSITION: ECONOMIC IMPACT, PRODUCTION TECHNOLOGIES AND STORAGE METHODS

Ana-Maria CHIROȘCĂ¹, Liliana RUSU^{1,2*}, Eugen RUSU^{1,3}

¹Faculty of Engineering, “Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³Romanian Academy, Bucharest, Romania

*Corresponding author: Liliana.Rusu@ugal.ro

ABSTRACT

One of the main trends of the 21st century is the transition to a low-carbon economy, in which green hydrogen plays a central role. Green hydrogen is a sustainable alternative to traditional fossil fuels, offering significant decarbonization opportunities in key economic sectors, including industry, transportation, power, and heat generation. However, there are several technical and economic challenges to the widespread uptake of green hydrogen. The high costs associated with the necessary infrastructure and production technologies, as well as the uneven availability of the necessary renewable resources, vary significantly depending on the geographical context. Technologies for the production and storage of green hydrogen are permanently being developed, driven by increasing demand from multiple application areas. This paper aims to analyze the main methods used for the production and storage of green hydrogen, while highlighting the associated economic impacts. In addition, public policies and pilot initiatives are discussed to help reduce implementation barriers and attract investment in green hydrogen infrastructure. In the long term, international cooperation, as well as the establishment of regional hydrogen technology clusters, will be instrumental in building a sustainable global economy. Thus, green hydrogen is emerging as a key resource in efforts to replace fossil fuels, with widespread applications in power generation, transportation, and industrial processes. Technological innovation and continued research in this area can make a significant contribution to accelerating the transition to a more environmentally friendly economic model.

Keywords: green hydrogen, economic impact, production technologies, storage methods.

Z – ASTR
Galați 2025

VALORIFICAREA ENERGETICĂ A BIOMASEI LIGNOCELULOZICE PRIN PROCESUL DE PELETIZARE

Gigel PARASCHIV^{1,*}, Georgiana MOICEANU¹, Bianca Ștefania ZĂBAVĂ¹,
Mariana Gabriela MUNTEANU¹, Mirela Nicoleta DINCĂ¹

¹Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: gigel.paraschiv@upb.ro

REZUMAT

Cererea globală de energie este într-o creștere continuă, iar satisfacerea necesităților energetice actuale și viitoare poate fi realizată doar prin îmbunătățirea eficienței energetice și promovarea surselor regenerabile de energie. Biomasa reprezintă una dintre cele mai abundente materii prime regenerabile disponibile pe Pământ, fiind considerată cea mai valoroasă alternativă energetică la combustibilii fosili. Valorificarea biomasei pentru producerea de bioenergie joacă un rol esențial în dezvoltarea bioeconomiei circulare cu emisii reduse de carbon și în promovarea unor metode sustenabile de gestionare a deșeurilor. În acest context, articolul de față oferă o imagine de ansamblu asupra procesului de producere a peletelor de combustibil din biomasă lignocelulozică. Sunt prezentate principalele categorii de materii prime utilizate în procesul de peletizare, tehnicile de pretratare aplicate, factorii care influențează caracteristicile peletelor de biomasă, precum și echipamentele utilizate în procesul de peletizare. Totodată, este realizată o analiză bibliometrică a principalelor studii care abordează utilizarea biomasei lignocelulozice în producerea de pelete.

Cuvinte cheie: biomasa lignocelulozică, valorificare, analiză bibliometrică, proces de peletizare.

**ENERGY RECOVERY OF LIGNOCELLULOSIC BIOMASS
THROUGH PELLETIZATION PROCESS**

Gigel PARASCHIV^{1,*}, Georgiana MOICEANU¹, Bianca Ștefania ZĂBAVĂ¹,
Mariana Gabriela MUNTEANU¹, Mirela Nicoleta DINCĂ¹

¹National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: gigel.paraschiv@upb.ro

ABSTRACT

Global energy demand is continuously increasing and addressing both current and future energy needs can only be achieved through improving energy efficiency and the promotion of renewable energy sources. Biomass is one of the most abundant renewable raw materials available on Earth, being considered the most valuable alternative energy source to fossil fuels. The valorization of biomass for bioenergy production plays an essential role in developing low-carbon circular bioeconomies and in promoting sustainable methods for waste management. In line with that, the present article offers a general overview of the fuel pellets production from lignocellulosic biomass. Additionally, the review presents the main categories of feedstocks used for pellet production, their pretreatment techniques, factors affecting the characteristics of biomass pellets, and the pelletization equipment. A bibliometric analysis approaching the main studies related to the use of lignocellulosic biomass for pellet production is also presented.

Keywords: lignocellulosic biomass, valorization, bibliometric analysis, pelletization process.

Z – ASTR
Galați 2025

**STUDIUL REGLAJULUI TENSIUNII ÎN REȚELELE DE DISTRIBUȚIE LA JOASĂ
TENSIUNE ÎN CONDIȚIILE INTEGRĂRII PROSUMATORILOR CU SISTEME
FOTOVOLTAICE**

Mihai GAVRILAS^{1,*}, Stelian BULIGA², Marius IUZIC², Bogdan CREȚU²

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

Delgaz Grid S.A. Târgu Mureș, România

*Autor corespondent: mgavrilas@yahoo.com

REZUMAT

Sistemele fotovoltaice (PV), care convertesc direct radiația solară în electricitate, au devenit o tehnologie cheie în abordarea cererii crescute de energie electrică. O largă răspândire a sistemelor PV instalate la consumatori mici și medii, care se înscriu astfel în categoria prosumatorilor. În România, reglementarea conceptului de prosumator s-a realizat prin Legea nr. 184/2018, urmată de o serie de ordine ANRE specifice.

În cadrul lucrării de față s-a urmărit identificarea posibilităților de integrare, în rețeaua de distribuție la joasă tensiune, a prosumatorilor dotați cu sisteme de generare distribuită, în particular sisteme de panouri fotovoltaice (PV). Analiza se realizează în condițiile menținerii tensiunii în nodurile rețelei în limitele admisibile. Totodată, este propus un indicator alternativ al gradului de penetrare a prosumatorilor în rețea.

Studiul s-a realizat pentru cazul particular al unei rețele radiale de distribuție la JT existente din sistemul gestionat de Delgaz Grid SA, folosind datele efective privind structura și construcția rețelei și date modelate privind consumul și producția de energie electrică. Rețeaua analizată conține 16 tronsoane pe axul principal și alimentează un număr total de 52 de consumatori, dintre care 14 sunt înregistrați ca prosumatori, fiind dotați cu instalații de producere bazate pe panouri fotovoltaice (PV). Pentru fiecare prosumator s-au folosit informațiile existente privind puterea electrică aprobată pentru evacuare în rețea, tipul de racordare (monofazat sau trifazat) și faza de racordare în cazul prosumatorilor monofazați.

În studiile realizate, gradul de penetrare a surselor distribuite de energie (SDE) în rețeaua analizată a fost apreciat folosind un indicator dual de forma $K_C - K_P$. Componenta K_C reprezintă nivelul de consum din rețea, iar K_P indică nivelul de producție din rețea, ambele mărimi fiind exprimate în unități relative (u.r.) Aceste valori sunt raportate la capacitatea de transfer asociată conductoarelor liniei electrice, determinată prin puterea aparentă corespunzătoare curentului maxim admisibil, asociat caracteristicilor constructive ale liniei.

Pentru reglajul tensiunii, utilizând transformatoare cu reglaj sub sarcină, s-a adoptat o schemă de control menită să reducă la minimum numărul de comutații ale comutatorului de ploturi. Această schemă permite schimbarea plotului de funcționare, prin comandă locală sau la distanță, doar pentru două momente, unul dimineața și altul seara, sub forma:

$$p_1 - p_2 - p_3$$

format din tripleta: p_1 – plotul de funcționare pe timpul nopții (prima poziție); p_2 – plotul de funcționare pe timpul zilei (a doua poziție); p_3 – plotul de funcționare pe timpul serii (a treia poziție).

În aceste condiții, analiza s-a realizat pentru două secțiuni ($S=95 \text{ mm}^2$ și $S=120 \text{ mm}^2$) și patru lungimi ($L=500 \text{ m}$, $L=700 \text{ m}$, $L=900 \text{ m}$ și $L=1200 \text{ m}$), urmărindu-se identificarea schemelor de reglaj de tipul ($p_1 - p_2 - p_3$), care să asigure menținerea tensiunii în nodurile rețelei între limitele minimă și maximă admisibile, în diferite ipoteze privind combinațiile celor patru parametri menționați (K_C , K_P , S și L).

Cuvinte cheie: rețea de distribuție la JT, prosumatori, grad de penetrare prosumatori, reglaj de tensiune.

STUDY OF VOLTAGE REGULATION IN LOW-VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORKS CONSIDERING PROSUMERS WITH PHOTOVOLTAIC SYSTEMS PENETRATION

Mihai GAVRILAS^{1*}, Stelian BULIGA², Marius IUZIC², Bogdan CREȚU²

Technical University “Gheorghe Asachi” of Iasi, Iasi, Romania

Delgaz Grid SA, Târgu Mureș, Romania

*Corresponding author: mgavrilas@yahoo.com

ABSTRACT

Photovoltaic (PV) systems, which directly convert solar radiation into electricity, have become a key technology in addressing the growing demand for electricity.

PV systems installed at small and medium consumers are widely used, and thus become prosumers. In Romania, the regulation of the prosumer concept was carried out by Law no. 184/2018, followed by a series of specific ANRE orders.

This paper aims at identifying the possibilities of integrating prosumers equipped with distributed generation systems, in particular PV panel systems. The analysis is performed under the condition of the low-voltage distribution network, while maintaining the voltage profiles within the permissible limits. At the same time, an alternative indicator for the prosumer penetration level into the network is proposed.

The study was carried out for a particular case of an existing LV radial distribution network in the system managed by Delgaz Grid S.A., using actual data on the structure and construction of the network and modelled data on electricity consumption and generation. The analysed network contains 16 sections on the main feeder and supplies a total of 52 consumers, of which 14 are registered as prosumers, equipped with generation facilities based on photovoltaic panels (PV). For each prosumer, existing information was used on the approved electrical power delivered to the grid, the type of connection (single-phase or three-phase), and the connection phase in the case of single-phase prosumers.

For all cases considered, the level of distributed energy sources or prosumers penetration in the grid was assessed using a dual indicator of $K_C - K_P$. The component K_C represents the consumers consumption level, and K_P indicates the prosumers generation level, both quantities being expressed in per unit (p.u.). These values are reported to the transfer capacity associated with the conductors of the power line, assessed by the apparent power corresponding to the maximum admissible current associated with the constructive characteristics of the line.

As for the voltage regulation, using on-load tap-changer transformers, a control scheme was adopted to reduce the number of tap-changer switchings to the minimum possible. This switching allows the operation tap to be changed, either locally or remotely, only for two moments, one in the morning and the other in the evening, as follows:

$$p_1 - p_2 - p_3$$

using the triplet: p_1 – nighttime operation plot (first position); p_2 – daytime operation plot (second position); p_3 – evening operation plot (third position).

Under these conditions, the analysis was carried out for two cross-sections ($S=95 \text{ mm}^2$ and $S=120 \text{ mm}^2$) and four lengths ($L=500 \text{ m}$, $L=700 \text{ m}$, $L=900 \text{ m}$ and $L=1200 \text{ m}$), aiming to identify switching schemes of the type $(p_1 - p_2 - p_3)$ that would keep voltage profiles between the minimum and maximum admissible limits, under different hypotheses regarding the combinations of the four parameters mentioned above (K_C , K_P , S and L).

Keywords: LV distribution network, prosumer, prosumer penetration level, voltage regulation.

Z – ASTR
Galati 2025

**SECȚIUNEA 3–ELECTRONICĂ – AUTOMATICĂ. TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI,
COMUNICAȚII, CALCULATOARE ȘI TELECOMUNICAȚII
SECTION 3 – ELECTRONICS – AUTOMATION. INFORMATION TECHNOLOGY,
COMMUNICATIONS, COMPUTERS, AND TELECOMMUNICATIONS**

**ALGORITM DE MANAGEMENT AL ENERGIEI ÎN MICROREȚELE INTELIGENTE CU
ENERGII REGENERABILE CARE FOLOSEȘTE COSTUL DE DEGRADARE AL
BATERIILOR ȘI PREDICȚIA DE SCURTĂ DURATĂ A CONSUMULUI**

Toma PĂTĂRĂU*, Dorin PETREUȘ, Eniko SZILAGYI

Departamentul de Electronică Aplicată, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca,
România

*Autor corespondent: toma.patarau@ael.utcluj.ro

REZUMAT

Această lucrare dezvoltă un algoritm de management al energiei de tip „day-ahead”, bazat pe programare liniară mixtă întreagă (MILP), dedicat funcționării eficiente a microrețelelor insulare (fără conexiune cu rețeaua națională). Algoritmul propus integrează două componente esențiale: o metodă de predicție pe termen scurt (24 h) a curbei de consum a sarcinilor conectate la microrețea, precum și o metodă riguroasă de estimare a costurilor asociate degradării bateriilor, rezultate din ciclurile de încărcare/descărcare. Microrețeaua analizată este compusă dintr-un generator geotermal, un generator pe biomasă, un sistem fotovoltaic (PV), un sistem de stocare a energiei în baterii și un sistem de management al energiei. Metoda de prognoză a sarcinii permite anticiparea variațiilor de consum cu o acuratețe sporită, folosind date istorice măsurate în microrețea. Această predicție este esențială pentru luarea deciziilor optime în cadrul algoritmului MILP [3], care urmărește minimizarea costurilor totale de operare ale microrețelei, inclusiv cele rezultate din degradarea bateriilor. Prin corelarea datelor meteorologice și a celor obținute din predicția consumului cu un model detaliat al comportamentului bateriilor, se obține o strategie de programare a resurselor locale care maximizează durata de viață a bateriilor, asigură echilibrul energetic și contribuie la sustenabilitatea sistemului. Rezultatele obținute evidențiază beneficiile unei abordări integrate și adaptivă pentru managementul energiei în contextul microrețelelor insulare.

Pentru predicția consumului microrețelei s-a utilizat algoritmul ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). Algoritmul folosește pentru predicție 72 h (3 zile) date istorice de consum, măsurate în microrețea și prezice următoarele 24 h. Numărul de date istorice se alege ca un compromis între precizia predicției și durata de calcul. Algoritmul ARIMA prezice trei vârfuri de consum. Aceste rezultate sunt folosite împreună cu estimarea costului de degradare a bateriilor prin două metode pentru programarea optimă a generatoarelor din microrețea, folosind un algoritm bazat pe programare liniară mixtă întreagă (MILP).

Rezultatele inițiale indică faptul că această metodă este eficientă pentru gestionarea energiei în microrețelele inteligente insulare. În lucrarea completă, vor fi prezentate în detaliu algoritmi de predicție și calcul al costului degradării bateriilor, precum și modul în care aceștia sunt utilizați în implementarea algoritmului de management al energiei.

Cuvinte cheie: energie regenerabilă, microrețele inteligente, algoritmi de optimizare a energiei, baterii

ENERGY MANAGEMENT ALGORITHM IN SMART MICROGRIDS WITH RENEWABLE ENERGIES THAT USES BATTERY DEGRADATION COST AND SHORT-TERM CONSUMPTION PREDICTION

Toma PĂTĂRĂU*, Dorin PETREUȘ, Eniko SZILAGYI

Department of Applied Electronics, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: toma.patarau@ael.utcluj.ro

ABSTRACT

This paper develops a day-ahead energy management algorithm, based on mixed integer linear programming (MILP), dedicated to the efficient operation of island microgrids (without connection to the national grid). The proposed algorithm integrates two essential components: a short-term (24-hour) prediction method for the consumption curve of loads connected to the microgrid, as well as a rigorous method for estimating the costs associated with battery degradation resulting from charge/discharge cycles.

The analyzed microgrid consists of a geothermal generator, a biomass generator, a photovoltaic (PV) system, a battery energy storage system, and an energy management system. The load forecasting method allows to anticipate consumption variations with increased accuracy, using historical data measured in the microgrid. This prediction is essential for making optimal decisions within the MILP algorithm, which aims to minimize the total operating costs of the microgrid, including those resulting from battery degradation. By correlating meteorological data and those obtained from the consumption prediction with a detailed model of battery behavior, a local resource scheduling strategy is obtained that maximizes battery life, ensures energy balance, and contributes to system sustainability. The obtained results highlight the benefits of an integrated and adaptive approach to energy management in the context of island microgrids.

The microgrid consumption forecast uses the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) algorithm. The algorithm uses 72 h (3 days) of historical consumption data measured in the microgrid to predict the next 24 h. The amount of historical data is chosen as a compromise between prediction accuracy and computation time. The ARIMA algorithm predicts three consumption peaks. These results, together with the estimated battery degradation cost, calculated using two methods, are used for the optimal scheduling of microgrid generators through a Mixed-Integer Linear Programming (MILP) algorithm.

Initial results indicate that this method is effective for energy management in island smart microgrids. In the full paper, the algorithms for predicting and calculating the cost of battery degradation, as well as how they are used in the implementation of the energy management algorithm, will be presented in detail.

Keywords: renewable energy, smart microgrids, energy optimization algorithms, batteries.

Z – ASTR
Galați 2025

SISTEM DE MONITORIZARE ȘI CONTROL BAZAT PE TEHNOLOGII WEB ÎN INDUSTRIA 4.0

Tudor COVRIG*, Liviu MICLEA

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: tudor.covrig@umfst.ro

REZUMAT

Industria reprezintă un domeniu care a cunoscut diferite etape de dezvoltare. Odată cu apariția tehnologiilor noi, monitorizarea și controlul proceselor industriale au devenit mult mai eficiente. Prin intermediul acestora utilizatorii au posibilitatea să acceseze mult mai ușor datele legate de modul de funcționare al unui proces industrial. Această lucrare prezintă o modalitate de monitorizare și control a unei linii industriale de asamblare, utilizând tehnologii web. Studiul abordează integrarea unei interfețe și implementarea unui sistem cu ajutorul căruia se pot realiza monitorizarea și controlul echipamentelor industriale. Limbajul de programare utilizat pentru a realiza sistemul propus în această lucrare este JavaScript. Prin intermediul său este realizată interfața de comandă și control. Elementul cu ajutorul căruia este realizată conexiunea dintre elementele sistemului este interfața Node-RED. Partea de comandă și monitorizare a stării senzorilor și echipamentelor componente

liniei industriale este asigurată de protocolul OPC, prin care sistemul se conectează la automatul programabil principal de la linia industrială. Pentru monitorizarea parametrilor electrici ai liniei industriale se utilizează protocolul de comunicare Modbus TCP, parametrii fiind citiți de la un analizor de rețea Sentron PAC3200. Rolul sistemului dezvoltat și implementat în această lucrare este de a gestiona și monitoriza datele liniei industriale, oferind posibilitatea utilizatorului de a interveni în funcționalitatea procesului prin diferite comenzi.

Cuvinte cheie: OPC, Modbus TCP, Industria 4.0, Node-RED, tehnologii web, Sentron PAC 3200

WEB-BASED MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR INDUSTRY 4.0

Tudor COVRIG*, Liviu MICLEA

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: tudor.covrig@umfst.ro

ABSTRACT

Industry is a field that has undergone various stages of development. The advent of novel technologies has led to significant advancements in the realm of industrial process monitoring and control, resulting in enhanced efficiency. These technologies facilitate enhanced accessibility to data concerning the operational dynamics of industrial processes. The following paper expounds upon a methodology for the supervision and regulation of an industrial assembly line by using web technologies. The present study encompasses the integration of an interface and the implementation of a system that facilitates the monitoring and control of industrial equipment. The programming language used in the development of the proposed system in this study is JavaScript, which is employed to create the command-and-control interface. The Node-RED interface serves as the conduit that facilitates the interaction between the system's components. The OPC protocol is instrumental in ensuring the effective control and monitoring of sensors and equipment on the industrial assembly line. This protocol facilitates the connection of the system to the primary programmable logic controller (PLC) of the industrial line, thereby ensuring the seamless integration of these components. The Modbus TCP communication protocol is utilized for the purpose of monitoring the electrical parameters of the industrial line, with the parameters themselves being retrieved from a Sentron PAC 3200 power analyzer. The system developed and implemented in this work plays a pivotal role in managing and monitoring the industrial line's data. It endows the user with the capacity to intervene in the process functionality through a variety of commands.

Keywords: OPC; Modbus TCP; Industry 4.0; Node-RED; web technologies; Sentron PAC 3200.

Z – ASTR
Galați 2025

ÎMBUNĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE PRIN FRÂNAREA REGENERATIVĂ A LOCOMOTIVELOR ELECTRICE

Ioan POP*, Clement FEȘȚILĂ*

Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autori corespondenți: Ioan.Pop@cfr.ro, clement.festila@aut.utcluj.ro,

ABSTRACT

Performanța actualelor convertitoare electronice de putere pentru locomotivele electrice permite controlul mașinilor de tracțiune electrică în ambele moduri: motor sau generator, realizând accelerarea sau frânarea trenului.

Pentru a crește eficiența generală a sistemului de transport feroviar, frânarea regenerativă recuperează parțial energia de frânare. În acest mod, o parte din energia cinetică a trenului este convertită în energie electrică și poate fi transferată înapoi în sistemul energetic național.

Cuvinte cheie: motoare electrice tracțiune, frânare regenerativă, convertitoare electronice de putere

ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT USING REGENERATIVE BRAKING OF THE ELECTRIC LOCOMOTIVES

Ioan POP*, Clement FEȘȚILĂ*

Faculty of Automatics and Computers, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding authors: Ioan.Pop@cfr.ro, clement.festila@aut.utcluj.ro,

ABSTRACT

The performance of the actual electronic power converters for electric locomotives enables to control the electric traction machines in both modes: motor or generator, achieving acceleration or braking of the train.

In order to increase the overall efficiency of the railway transport system, regenerative braking partially recovers the braking energy. In this mode, a part of the train's kinetic energy is converted in electric energy and can be transferred back to the national power system.

Key words: traction electric motors, regenerative braking, high power electronic converters.

Z – ASTR
Galați 2025

SPRE UN SISTEM DE IDENTIFICARE A INTRUȘILOR ÎN ZONE SĂLBATICE, PRIN CUNOȘȚINȚE ANTERIOARE

Corneliu RUSU*

SPG, FETTI, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: Corneliu.Rusu@ieee.org

REZUMAT

Prin protejarea pădurilor și a zonelor împădurite, utilizând tehnologii moderne, putem aduce o contribuție semnificativă la lupta împotriva schimbărilor climatice și la conservarea biodiversității. Datorită condițiilor specifice care caracterizează zonele geografice izolate, cum ar fi alimentarea cu energie electrică, acoperirea slabă a rețelelor de date 3G, 4G, și condițiile meteorologice, implementarea unei soluții tehnice eficiente și fiabile reprezintă o adevărată provocare. Comparativ cu senzorii de imagine care pot fi sever limitați și imprevizibili din cauza condițiilor specifice de mediu (lumină, zi/noapte, ceață, vegetație densă), plus cantitatea mare de date generate, datele audio pot fi livrate robust, folosind o cantitate mică de informații și canale de comunicații cu capacitate redusă.

Recent, au fost dezvoltate implementări ale unor astfel de sisteme audio pentru detectarea intrușilor în zone sălbatice. Efortul s-a concentrat nu doar pe achiziția de semnale, ci și pe dezvoltarea unor algoritmi robusți pentru recunoașterea semnalelor de interes. Rezultatele clasificării sunt încurajatoare, iar intrușii pot fi detectați într-un procent satisfăcător pentru majoritatea aplicațiilor. Cu toate acestea, în multe experimente, testele au fost efectuate pe baze sonore create ad-hoc, iar uneori semnalele achiziționate au fost procesate anterior, astfel încât clasificarea să se facă pe semnale izolate predefinite. Într-un scenariu real, datele intră permanent, chiar dacă uneori nu sunt relevante și conțin doar zgomot de fundal.

Nu este singura situație în care provocările sunt diferite în lumea reală față de simulările în laborator, eventual pe date sintetice. Spre exemplu, în literatura de specialitate, amplasarea senzorilor se face în mod obișnuit pe baza unor tehnici și algoritmi care au la baza o anumită funcție de performanță, rezultând o anumită configurație de senzori. Se constată de multe ori la fața locului că respectiva configurație este practic irealizabilă din cauza constrângerilor fizice.

Abordarea noastră își propune să analizeze detecția de intruși în zone sălbatice cât mai aproape de condițiile reale. În acest context, o anumită cunoaștere a zonei de supravegheat este indispensabilă. De asemenea, este important să fie cunoscute tipurile de semnale acustice implicate. În mod inevitabil, în teren apar constrângeri privind complexitatea computațională, precum și considerații legate de rata de alarmă falsă sau de transmisie utilizată.

Cuvinte cheie: senzor acustic, monitorizare, semnale acustice

TOWARDS A SYSTEM FOR IDENTIFYING INTRUDERS IN WILD AREAS, THROUGH PRIOR KNOWLEDGE

Corneliu RUSU*

SPG, FETTI, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: Corneliu.Rusu@ieee.org

REZUMAT

By protecting forests and wooded areas, using modern technologies, we can make a significant contribution to the fight against climate change and the conservation of biodiversity. Due to the specific conditions that characterize isolated geographical areas, such as electricity supply, poor coverage of 3G, 4G data networks, and weather conditions, implementing an efficient and reliable technical solution is a real challenge. Compared to image sensors that can be severely limited and unpredictable due to specific environmental conditions (light, day/night, fog, dense vegetation), plus the large amount of data generated, audio data can be delivered robustly using a small amount of information and low-capacity communication channels.

Recently, implementations of such audio systems have been developed for the detection of intruders in wild areas. The effort has focused not only on signal acquisition but also on the development of robust algorithms for recognizing signals of interest. The classification results are encouraging, and intruders can be detected in a satisfactory percentage for most applications.

However, in many experiments, the tests were performed on ad-hoc sound bases, and sometimes the acquired signals were previously processed, so that the classification is done on predefined isolated signals. In a real scenario, data is constantly entering, even if sometimes it is not relevant and contains only background noise.

This is not the only situation in which the challenges are different in the real world compared to laboratory simulations, possibly on synthetic data. For example, in specialized literature, the placement of sensors is usually done based on techniques and algorithms that are established on a certain performance function, resulting in a certain sensor configuration. It is often found on site that the respective configuration is practically unfeasible due to physical constraints.

Our approach aims to analyze the detection of intruders in wild areas as close as possible to real conditions. In this context, some knowledge of the area to be monitored is indispensable. It is also important to know the types of acoustic signals involved. Inevitably, in the field, constraints arise regarding computational complexity, as well as considerations related to the false alarm rate or the transmission rate used.

Keywords: Acoustic sensor, data network, monitoring.

Z – ASTR
Galați 2025

CONSUMUL ENERGETIC AL CENTRELOR DE DATE: O PROVOCARE A EREI DIGITALE

Nicolae TĂPUȘ^{1,2,*}

¹Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: nicolae.tapus@upb.ro

REZUMAT

Industria modernă, dominată de tehnologie, generează o cerere energetică în continuă creștere, iar Centrele de Date se află în centrul acestei evoluții. Acestea au devenit mari consumatoare de energie, o problemă din ce în ce mai stringentă, având în vedere că se estimează, conform unui raport recent al Agenției Internaționale pentru Energie (IEA), că până în 2030, consumul de energie electrică al Centrelor de Date urmează să se dubleze. Această creștere este alimentată de numărul tot mai mare de utilizatori și dispozitive inteligente, precum și de avansul rapid al inteligenței artificiale, care generează volume masive de date. În Statele Unite, de exemplu, sistemele Exascale precum El Capitan, Frontier și Aurora demonstrează atât capacitatea de calcul extremă, cât și consumuri energetice mari. Cele trei sisteme se află în topul mondial TOP500 și sunt instalate în laboratoarele Departamentului de Energie. Un exemplu elocvent este El Capitan, un sistem cu peste 11 milioane de nuclee, care atinge o eficiență de 60,3 Gigaflops/watt, dar consumă în jur de 30 MW.

Pentru a răspunde eficientizării consumurilor energetice, lucrarea de față propune o analiză detaliată a arhitecturii sistemelor de calcul de înaltă performanță (HPC) bazate pe clustere, GRID și Cloud. O parte esențială a analizei o constituie studiul structurii consumului energetic al Centrelor de Date, pe componentele principale: resurse IT, sisteme UPS, climatizare, comunicații, etc.). Pe baza acestei analize, se vor propune soluții concrete pentru reducerea consumului și pentru realizarea de Centre de Date Verzi.

Cuvinte cheie: Consum energetic, centre de date

ENERGY CONSUMPTION OF DATA CENTERS: A CHALLENGE OF THE DIGITAL ERA

Nicolae TĂPUȘ^{1,2,*}

¹ National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

² Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: nicolae.tapus@upb.ro

ABSTRACT

The modern technology-driven industry is generating ever-increasing energy demand, and Data Centers are at the heart of this evolution. They have become major energy consumers, an increasingly pressing issue, given that it is estimated, according to a recent report by the International Energy Agency (IEA), that by 2030, the electricity consumption of Data Centers is set to double. This growth is fueled by the increasing number of smart users and devices, as well as the rapid advance of artificial intelligence, which generates massive volumes of data. In the United States, for example, Exascale systems such as El Capitan, Frontier, and Aurora demonstrate both extreme computing capacity and high energy consumption. The three systems are in the first place of the global TOP500 and are installed in the Department of Energy laboratories. A prime example is El Capitan, a system with over 11 million cores, which achieves an efficiency of 60.3 Gigafllops/watt, but consumes around 30 MW.

In order to respond to the efficiency of energy consumption, this paper proposes a detailed analysis of the architecture of high-performance computing (HPC) systems based on clusters, GRID, and Cloud. An essential part of the analysis is the study of the structure of energy consumption of Data Centers, by main components: IT resources, UPS systems, air conditioning, communications, etc.). Based on this analysis, concrete solutions will be proposed to reduce consumption and to create Green Data Centers.

Keywords: Energy consumption, data centers.

Z – ASTR
Galați 2025

TEHNICI DE GRUPARE A VALORILOR PROPRII ALE MATRICELOR SAU FASCICULELOR DE MATRICE

Vasile SIMA*

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: vasilesima@ymail.com

REZUMAT

În multe aplicații, este necesară reordonarea valorilor proprii ale unor matrice sau fascicule de matrice în blocurile diagonale ale formelor Schur, uzuale sau, respectiv, generalizate. Uneori, trebuie, de asemenea, actualizate corespunzător și bazele subspațiilor invariante sau de deflație asociate. De exemplu, unele tehnici din teoria sistemelor automate necesită deplasarea valorilor proprii stabile și a bazelor subspațiilor asociate în partea stângă-sus a matricelor sau fasciculelor de matrice transformate. Într-un astfel de caz, sunt selectate și deplasate toate valorile proprii stabile, deci logica de selecție a valorilor proprii este simplă. Există implementări profesionale ale algoritmilor, efectuând acest lucru într-o manieră fiabilă și eficientă. Totuși, în alte aplicații este necesar să se utilizeze reguli de selecție mai complicate. Uneori este important să se grupeze valorile proprii pe baza distanțelor dintre acestea, evaluate utilizând o metrică adecvată. Acest lucru este esențial în aplicații de algebră liniară numerică, teoria sistemelor automate și din alte domenii. Este util și posibil să se estimeze inversele numerelor de condiționare pentru grupări de valori proprii și subspațiile proprii asociate. Totuși, programele disponibile nu oferă opțiuni pentru selectarea

grupărilor adecvate, deoarece acestea se presupun a fi date. Articolul tratează unele tehnici de grupare, utilizând metrici adaptate pentru calculul distanțelor dintre perechile de valori proprii.

Cuvinte cheie: metode numerice, programe, sistem descriptor, sisteme liniare multivariabile, valori proprii.

CLUSTERING TECHNIQUES FOR EIGENVALUES OF MATRICES OR MATRIX PENCILS

Vasile SIMA*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: vasilesima@ymail.com

ABSTRACT

Reordering eigenvalues of matrices and matrix pencils on the diagonal blocks of their Schur or generalized Schur forms, respectively, is needed in many applications. Sometimes, the bases for associated invariant or deflating subspaces should also be updated accordingly. For instance, some control theory techniques require moving the stable eigenvalues and the bases for associated subspaces to the leading part of the transformed matrices or matrix pencils. In such a case, all stable eigenvalues are selected and moved. Hence, the logic for selecting eigenvalues is simple. There are professionally implemented algorithms doing this reliably and efficiently. However, in other applications, it is necessary to use more involved selection rules. Sometimes it is important to group the eigenvalues based on their pairwise distances, evaluated using a suitable metric. This is essential in applications of numerical linear algebra, control theory, and other domains. It is useful and possible to estimate reciprocal condition numbers for clusters of eigenvalues and associated eigenspaces. However, the available software does not offer options for selecting appropriate clusters, since these are assumed to be given. The paper deals with some clustering techniques, using suitable metrics for computing the pairwise distances between eigenvalues.

Keywords: Eigenvalues, descriptor system, linear multivariable systems, numerical methods, software.

Z – ASTR
Galați 2025

ASISTENȚĂ INTELIGENȚĂ-ARTIFICIALĂ-GENERATIVĂ ÎN EXPLORAREA PROPRIETĂȚILOR SISTEMICE - STUDIU DE CAZ

Octavian PĂSTRĂVANU^{1, 2, *}, Mihaela MATCOVSCHI², Mihail VOICU^{1, 2}

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

*Autor corespondent: opastrav@ac.tuiasi.ro

REZUMAT

Lucrarea are ca obiectiv studierea, asistată de inteligența artificială generativă, a unei conjecturi algebrice privitoare la politopi matriceali. Această conjectură constituie un instrument fundamental pentru analiza stabilității unei clase largi de sisteme dinamice, cu descriere politopică. Conjectura se caracterizează printr-o aparentă contradicție între abordarea numerică și cea analitică. Astfel, un milion de experimente Monte Carlo nu au putut construi un contraexemplu, în timp ce existența contraexemplului a putut fi demonstrată analitic pentru o familie de matrice cu o structură specială. Acest context aparent antagonic, ne-a determinat să considerăm conjectura respectivă drept un test ilustrativ pentru potențialul oferit de inteligența artificială generativă, ca asistență în explorarea proprietăților sistemice. Date fiind performanțele de creativitate discutate în literatură pentru ChatGPT, testul anterior menționat a fost configurat și s-a desfășurat pe acest motor. **Cuvinte cheie:** Inteligență artificială generativă, ChatGPT, Conjectură matriceală, Stabilitatea sistemelor dinamice, Sisteme politopice.

GENERATIVE-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE ASSISTANCE IN EXPLORING SYSTEMIC PROPERTIES – CASE STUDYOctavian PĂSTRĂVANU^{1,2,*}, Mihaela MATCOVSCHI², Mihail VOICU^{1,2}¹Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania,²Technical University “Gheorghe Asachi” of Iasi, Iasi, Romania

*Corresponding author: opastrav@ac.tuiasi.ro

ABSTRACT

The paper focuses on the study, assisted by generative artificial intelligence, of an algebraic conjecture regarding matrix polytopes. This conjecture constitutes a fundamental tool for the stability analysis of a large class of dynamical systems with polytopic description. The conjecture is characterized by an apparent contradiction between the numerical and analytical approaches. Therefore, a million Monte Carlo experiments could not construct a counterexample, while the existence of counterexamples could be demonstrated analytically for a family of matrices with a special structure. This apparently antagonistic context led us to consider the conjecture as an illustrative test for the potential offered by generative artificial intelligence, as an assistant in the exploration of systemic properties. Given the creativity performances discussed in the literature for ChatGPT, the aforementioned test was configured and carried out on this engine.

Keywords: Generative artificial intelligence, ChatGPT, Matrix conjecture, Stability of dynamical systems, Polytopic systems.

Z – ASTR
Galati 2025**O NOTĂ REFERITOARE LA ELEMENTELE DE CIRCUIT**

Liviu GORAȘ*

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

*Autor corespondent: lgoras@etti.tuiasi.ro

REZUMAT

Noțiunea de element de circuit este folosită în mod obișnuit în ingineria electrică și electronică și nu numai. Cu toate acestea, semnificația acestei noțiuni este uneori ambiguă, mai ales de când mai multe concepte noi au fost introduse sub sintagma elemente de circuit. În această comunicare discutăm câteva aspecte legate de conceptele de elemente de circuit generalizate, elemente de circuit separabile și sinteza lor prin intermediul mutatoarelor. De asemenea, discutăm relațiile cu elementele de circuit neliniare clasice precum și cu sistemele dinamice neliniare descrise de ecuații de stare. Mai discutăm definiția mem-elementelor, respectiv elementele memristive, mem-capacitive și mem-inductive și explicăm motivul pentru care acestea sunt caracterizate de bucle de histerezis strangulate, insistând asupra necesității de a face o distincție clară între elementele de circuit și dispozitivele fizice.

Cuvinte cheie: element de circuit, element de circuit neliniar classic, buclă de histerezis strangulată

A NOTE ON CIRCUIT ELEMENTS

Liviu GORAȘ*

Technical University “Gheorghe Asachi” of Iasi, Iasi, Romania

*Corresponding author: lgoras@etti.tuiasi.ro

ABSTRACT

The notion of a circuit element is commonly used in electrical and electronic engineering, and not only. However, the significance of this notion is sometimes ambiguous, mainly since several new concepts have been introduced under the syntagm of circuit elements. In this communication, we discuss some aspects related to concepts of generalized circuit elements and separable circuit elements, and their synthesis by means of mutators. Relationships with classical nonlinear circuit elements, as well as with dynamical nonlinear state-space systems are also discussed. Also, we discuss the definition of mem-elements, i.e., memristive, mem-capacitive and mem-inductive, and explain the reason they are characterized by pinched hysteresis loops, insisting on the need to make a clear distinction between circuit elements and physical devices.

Keywords: circuit element, classical nonlinear circuit element, pinched hysteresis loop.

SOLUȚII EFICIENTE DE CONTROL PENTRU SISTEMELE FOTOVOLTAICE DE PUTERE

Dumitru POPESCU*, Severus OLTEANU, Lucian MIHAI

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: popescu_upb@yahoo.com

REZUMAT

Statistici recente arată că 14,3% din energia totală mondială din anul 2020 era produsă din resurse regenerabile. Energia electrică generată în Uniunea Europeană din surse solare este sectorul cu cea mai rapidă creștere în domeniul energetic european, iar până în 2030 se dorește atingerea unei producții de 600 GW putere instalată, comparativ cu 41,4 GW înregistrați în 2022. În acest context, cercetările din domeniul energiei fotovoltaice sunt esențiale, contribuind pe de o parte, la îmbunătățirea randamentului celulei fotovoltaice în procesul de conversie, iar pe de altă parte, la elaborarea unor strategii inteligente de control și decizie pentru creșterea eficienței utilizării sistemelor fotovoltaice.

În contextul interesului global față de sursele de energie regenerabilă și nepoluantă, panourile solare reprezintă o opțiune accesibilă și ușor de implementat. Totuși, eficiența acestora este influențată de factori precum iradierea solară și temperatura de operare.

Pentru proiectarea și implementarea unor soluții performante de producere a energiei electrice din surse solare, metodele de estimare a puterii maxime generate – MPPT (Maximum Power Point Tracking) – joacă un rol crucial în exploatarea cu eficiență maximă a sistemelor energetice solare. Literatura de specialitate prezintă diverse metode pentru evaluarea MPPT, demonstrând eficacitatea acestora în optimizarea producției de energie în condiții stohastice de exploatare: metode convenționale, care includ abordări precum perturbare și observare, tehnici de inteligență artificială și strategii avansate de control bazate pe model – cum ar fi controlul optim (CO), controlul adaptiv/robust (AC, RC), controlul modului de alunecare (SMC), controlul predictiv al modelului (MPC) sau controlerele logice fuzzy (FLC).

Lucrarea propune o abordare eficientă pentru exploatarea surselor de energie fotovoltaică prin utilizarea instrumentelor moderne de automatizare. Sunt recomandate tehnici avansate de control pentru estimarea puterii maxime generate în condiții reale de funcționare a panourilor solare, luând în considerare incertitudinea sezonieră determinată de radiația solară și temperatura mediului de exploatare. Puterea electrică generată depinde, în principal, de aceste două procese aleatoare: radiația solară și temperatura de operare a sistemului fotovoltaic.

Astfel, pentru o funcționare eficientă a sistemelor fotovoltaice în raport cu variația radiației solare, se propun soluții de automatizare pentru panouri cu orientare variabilă. Date statistice recente arată că diferența de randament între un panou fix și unul orientat variază între 30–34%, cu un raport cost-performanță favorabil soluției cu orientare variabilă. Controlul robust și controlul optimal au demonstrat rezultate promițătoare, mai ales în prezența incertitudinilor de model și a perturbărilor parametrice și sunt recomandate în lucrare. Se propune o soluție corespunzătoare de automatizare care utilizează un algoritm polinomial de control, și care asigură performanțe robuste pentru orientarea panoului fotovoltaic în funcție de mișcarea soarelui.

Pentru diminuarea efectelor nedorite provocate de variațiile temperaturii mediului în care funcționează celulele fotovoltaice, se propun soluții de control care asigură răcirea și menținerea constantă a temperaturii în timpul funcționării. Cercetările actuale explorează soluții precum răcirea cu apă, ventilația forțată cu aer, sisteme cu efect Peltier sau pulverizarea cu apă atomizată. Lucrarea propune o alternativă de control care asigură funcționarea panoului la temperatura recomandată de către fabricant prin caracteristicile tehnice standard de funcționare, (în general 25°C), permițând astfel implementarea unor metode de răcire activă cu efect evaporativ, aplicată direct pe suprafața panoului prin atomizare. Pe baza datelor experimentale achiziționate de pe o platformă fotovoltaică, a fost construit un model matematic pentru răcirea evaporativă, în funcție de suprafață, radiație solară și temperatură. Modelul astfel identificat a fost utilizat pentru a elabora o strategie de control a atomizării apei de răcire, aplicată la intervale constante de timp sau în funcție de variațiile aleatoare ale temperaturii de funcționare a panoului fotovoltaic.

Rezultatele teoretice validate prin simulare și pe o platformă hardware-in-the-loop pot fi transferate în aplicații practice din domeniul energiei fotovoltaice.

Cuvinte cheie: energetică fotovoltaică, simulare, tehnici avansate de control, incertitudine sezonieră.

EFFICIENT CONTROL SOLUTIONS FOR PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEMS

Dumitru POPESCU*, Severus OLTEANU, Lucian MIHAI,

National University of Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: popescu_upb@yahoo.com

ABSTRACT

Recent statistics show that 14.3% of the total global energy in 2020 was produced from renewable resources. Solar electricity generation in the European Union is the fastest-growing sector in the energy domain, and by 2030, the goal is to reach 600 GW of installed capacity, compared to 41.4 GW in 2022. In this context, research in the field of photovoltaic energy is essential, contributing, on one hand, to improving the efficiency of photovoltaic cells in the conversion process, and on the other hand, to developing intelligent control and decision-making strategies for increasing the efficiency of photovoltaic energy systems.

In light of the global interest in renewable and non-polluting energy sources, solar panels represent an accessible and easy-to-implement option. However, their efficiency is influenced by factors such as solar irradiation and operating temperature.

For the design and implementation of high-performance solutions for solar energy production, Maximum Power Point Tracking (MPPT) methods play a crucial role in the efficient exploitation of solar energy systems. The specialized literature presents various numerical methods for MPPT evaluation, demonstrating their effectiveness in optimizing energy production under stochastic operating conditions: conventional methods including perturb and observe strategies, artificial intelligence techniques, and advanced model-based control strategies such as Optimal Control (OC), Adaptive/Robust Control (AC, RC), Sliding Mode Control (SMC), Model Predictive Control (MPC), or Fuzzy Logic Controllers (FLC).

This paper proposes an efficient approach for harnessing photovoltaic energy sources through the use of modern automation tools. Advanced control techniques are recommended for estimating the maximum power generated under real operating conditions of solar panels, considering seasonal uncertainty caused by solar radiation and ambient temperature. The electrical power output depends primarily on these two random processes: solar radiation and PV operating temperature.

For efficient PV operation in relation to solar radiation variation, automation solutions are proposed for panels with variable orientation. Recent statistical data show that the conversion efficiency difference between a fixed and an oriented panel ranges between 30 and 34%, with a cost-performance ratio favorable to the variable orientation solution.

The robust control and optimal control have shown promising results, especially in the presence of model uncertainties and parametric disturbances, and are recommended in the paper. A corresponding solution is proposed using a polynomial control algorithm that ensures robust performance in orienting the photovoltaic panel based on the sun's movement.

To mitigate the undesirable effects caused by temperature variations in the PV operating environment, control solutions are proposed to ensure cooling and maintain a constant temperature during operation. Current research explores solutions based on water cooling, forced air ventilation, Peltier-effect systems, or atomized water spraying.

This study proposes a control alternative that ensures panel operation at the temperature specified by the manufacturer (typically 25°C), enabling the implementation of active evaporative cooling methods applied to the panel through atomization.

Based on experimental data acquired from a photovoltaic platform, a mathematical model was developed for evaporative cooling as a function of surface area, solar radiation, and temperature. Using this identified model, a control strategy was developed for water atomization, applied at constant time intervals or based on random variations in PV operating temperature.

Theoretical results validated through simulation and on a hardware-in-the-loop platform can be transferred to practical applications in photovoltaic energy systems.

Keywords: photovoltaic energy, simulation, advanced control techniques, seasonal uncertainty.

Z – ASTR
Galați 2025

ABORDĂRI ȘI REZULTATE ÎN STABILITATEA EXPONENȚIALĂ

Vladimir RĂSVAN*

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: vladrasvan@gmail.com

REZUMAT

În dinamica sistemelor, stabilitatea exponențială este cea mai puternică proprietate de stabilitate în sensul că asigură anularea efectului perturbațiilor într-un timp ce poate fi estimat, fie și cu aproximație. Proprietatea este tipică la sistemele liniare și invariante în timp, unde stabilitatea exponențială rezultă din localizarea rădăcinilor unei ecuații caracteristice în semiplanul complex stâng $\mathbb{C}^-$. În acest caz, se definește ceea ce în automatică s-a numit gradul de stabilitate. Această proprietate este valabilă și în cazul altor clase de sisteme liniare cu parametri constanți, dar cu diverse grade de distribuire a lor în spațiu (sisteme cu argument deplasat, sisteme cu propagare și altele).

Pentru sistemele cu parametri variabili în timp stabilitatea exponențială rezultă, în anumite cazuri, din abordarea tip K. P. Persidski (stabilitatea asimptotică uniformă este exponențială). Pentru sisteme mai generale, o abordare posibilă este cea bazată pe funcția/funcționala Liapunov asociată sistemului. Rolul funcției/funcționalei Liapunov este analog celui al ecuației caracteristice din cazul liniar: proprietatea unui sistem cu n traiectorii de stare rezultă dintr-o unică funcție caracteristică a sa.

În lucrarea de față vom dezvolta una din căile pe care funcția/funcționala Liapunov poate furniza stabilitatea exponențială.

Cuvinte cheie: sisteme dinamice, stabilitate exponențială, funcții/funcționale Liapunov.

EXPONENTIAL STABILITY – APPROACHES AND RESULTS

Vladimir RĂSVAN*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: vladrasvan@gmail.com

ABSTRACT

Exponential stability is the strongest stability property in system dynamics, in the sense that it ensures not just the asymptotic zeroing of the disturbance effect, but it provides an estimate (let it be approximate) of the transient time. The property is typical for linear time invariant systems, where exponential stability results from the location in $\mathbb{C}^-$ of the roots of a certain characteristic equation. In this case, the so-called degree of stability is defined. This property – allowing the definition – is valid also for other classes of linear time invariant systems with various degrees of space distributed parameters (systems with deviated argument, propagation systems, and others).

For systems with time-varying parameters, exponential stability can be obtained, for instance, by the K. P. Persidskii approach (uniform asymptotic stability is exponential). For more general systems, a possible approach is based on the Lyapunov function(al) associated with the system. The role of the Lyapunov function(al) is analogous to the one of the characteristic equation: the property of a system with n state trajectories results from a unique scalar characteristic function.

In this paper, we shall develop one of the ways of obtaining exponential stability from a suitable Lyapunov function(al).

Keywords: dynamical systems, exponential stability, Lyapunov function(al).

Z – ASTR
Galați 2025

**TEHNOLOGII CONTEMPORANE PENTRU AGENȚI SOFTWARE: PROGRES
IMPULSIONATE DE LLM-URI VERSUS SISTEME
MULTI-AGENT CLASICE**

Costin BĂDICĂ^{1,*}, Amelia BĂDICĂ², Maria GANZHA³, Mirjana IVANOVIĆ⁴,
Marcin PAPRZYCKI⁵, Dan SELIȘTEANU¹

¹Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică, Universitatea Craiova, Craiova, România

²Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea Craiova, Craiova, România

³Faculty of Mathematics and Information Science, Warsaw University of Technology, Warsaw,
Poland

⁴Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

⁵Systems Research Institute, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

*Autor corespondent: costin.badica@edu.ucv.ro

REZUMAT

Această lucrare oferă o reflecție cuprinzătoare asupra tehnologiei contemporane a agenților, cu un accent deosebit pe progresele stimulate de Modelele lingvistice mari (LLM) în comparație cu Sistemele multi-agent (MAS) clasice. Lucrarea analizează în profunzime modelele, abordările și caracteristicile care definesc aceste noi sisteme. Se pune accent pe analiza critică a modului în care aceste dezvoltări moderne se raportează la fundamentele MAS, așa cum sunt acestea articulate în literatura academică standard. În final, sunt identificate provocările cheie și direcțiile viitoare promițătoare în acest domeniu aflat în evoluție rapidă.

Cuvinte cheie. Tehnologii pentru agenți software, sisteme multi-agent, modele lingvistice mari, IA agentic.

**CONTEMPORARY AGENT TECHNOLOGY: LLM-DRIVEN ADVANCEMENTS VS CLASSIC
MULTI-AGENT SYSTEMS**

Costin BĂDICĂ^{1,*}, Amelia BĂDICĂ², Maria GANZHA³, Mirjana IVANOVIĆ⁴,
Marcin PAPRZYCKI⁵, Dan SELIȘTEANU¹

¹Faculty of Automation, Computers and Electronics, University of Craiova, Craiova, Romania

²Faculty of Economics and Business Administration, University of Craiova, Craiova, Romania

³Faculty of Mathematics and Information Science, Warsaw University of Technology, Warsaw,
Poland

⁴Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

⁵Systems Research Institute, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

*Corresponding author: costin.badica@edu.ucv.ro

ABSTRACT

This paper provides our comprehensive reflection on contemporary agent technology, with a particular focus on the advancements driven by Large Language Models (LLM) vs classic Multi-Agent Systems (MAS). It delves into the models, approaches, and characteristics that define these new systems. The paper emphasizes the critical analysis of how these modern developments relate to foundational MAS, as articulated in standard academic literature. Finally, it identifies key challenges and promising future directions in this rapidly evolving domain.

Keywords. Agent technology, multi-agent system, large language model, agentic AI.

Z – ASTR
Galați 2025

SISTEM DE ACHIZIȚII DE DATE DE PUTERE REDUSĂ, FOLOSIND FPGA

Albert-Patric BARBU*, Elisei ILIEȘ, Aurel GONȚEAN

Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Timișoara, România

*Autor corespondent: albert.barbu@student.upt.ro

REZUMAT

Laboratoarele de electronică a multor universități se folosesc de montaje didactice de viteze joase și medii pentru a preda cu ușurință numeroase principii și fenomene fizice. Multe astfel de laboratoare utilizează aparate de măsură analogice, cum ar fi multimetre și osciloscoape, dar pentru electronica digitală și interfețe de comunicare aceste aparate deseori se dovedesc a fi inadecvate,

mai ales pentru perioade de achiziție îndelungate. Sistemele de achiziție numerică sau mixtă sunt deseori scumpe sau dificil de obținut. Scopul acestei lucrări este de a propune o placă de achiziție de date pentru semnal mixt de mare viteză și consum redus, axându-se pe reducerea costului și ușurința de folosire, pentru a fi utilizată de studenții din laboratoarele universitare, respectiv de ingineri pentru prototipare.

Cuvinte cheie: Achiziție de date, analizor logic, decodificare digitală, semnal mixt, FPGA.

FPGA BASED LOW POWER DAQ

Albert-Patric BARBU*, Elisei ILIEȘ, Aurel GONȚEAN
"Politehnica" University of Timisoara, Timisoara, Romania

*Corresponding author: albert.barbu@student.upt.ro

ABSTRACT

Many universities' electronics laboratories employ simple and low- to medium-speed demonstrative circuits and applications to easily teach principles and physical phenomena. Most such laboratories employ analogue measurement devices, such as multimeters and oscilloscopes. For many low-level digital and communication interface applications, such tools often prove inadequate, especially for longer acquisition periods. Digital or mixed-signal acquisition devices are often expensive or difficult to procure. The goal of this paper is to introduce a high-speed, low-power mixed-signal acquisition board, focusing on reduced cost and ease-of-use, to be used by students in laboratories.

Keywords: Data acquisition, logic analyzer, digital decoding, mixed-signal, FPGA.

Z – ASTR
Galați 2025

MODELAREA ȘI SIMULAREA ÎN TIMP REAL A UNEI INSTALAȚII FOTOVOLTAICE

Alexandru SÂRBU*, Dorin PETREUȘ*

Departamentul de Electronică Aplicată, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autori corespondenți: Alexandru.sarbu@ael.utcluj.ro, Dorin.Petreus@ael.utcluj.ro

REZUMAT

În contextul încălzirii globale, tranziția către surse de energie sustenabile este prioritară. Integrarea microrățelelor cu surse de energie regenerabilă, precum panourile solare sau turbinele eoliene, în rețeaua principală de distribuție pentru energie electrică adesea necesită metode complexe de control pentru a asigura funcționarea corectă și economică a acestora. În același timp, conceptul de geamă digital devine din ce în ce mai popular în literatură, intensificat de creșterea puterii de calcul disponibilă în cipurile moderne. Astfel, folosirea unui geamă digital în dezvoltarea strategiilor de control pentru microrățele devine o concluzie logică. Această lucrare prezintă pașii următori pentru modelarea și simularea în timp real a unei instalații fotovoltaice, folosind programul MATLAB pentru modelarea sistemului și generarea de cod HDL, și o placă de dezvoltare cu FPGA pentru simularea în timp real a modelului creat anterior. Testarea în timp real a modelului rezultat se realizează folosind configurația experimentală din figura 1. Acesta conține un piranometru și un senzor de temperatură ce deservește ca intrări pentru modelul panourilor solare, o placă de dezvoltare Zybo, și un osciloscop digital Analog Discovery 2 pentru monitorizarea ieșirii modelului.

Se prezintă un scenariu de test, dintr-o zi parțial înnourată a lunii aprilie, unde se observă puterea generată de panourile solare pentru modelul ce rulează în timp real, și pentru modelul din simulare. Eșantionarea puterii de ieșire a panourilor solare, dată de modelul ce rulează în timp real, cât și a iradianței, măsurată de piranometru, este realizată cu osciloscopul digital, timp de o oră, cu o perioadă de o secundă. Datele eșantionate sunt ulterior folosite pentru simularea modelului realizat în MATLAB. Eroarea medie obținută între cele două modele este de 5,41%, cu o valoare maximă de 11,27%. Aceste rezultate inițiale confirmă o acuratețe satisfăcătoare a modelului, ce urmează a fi testată în diferite condiții meteorologice.

Cuvinte cheie: microrățele, panouri PV, geamă digital, FPGA.

MODELING AND REAL-TIME SIMULATION OF A PHOTOVOLTAIC SYSTEM

Alexandru SÂRBU*, Dorin PETREUȘ*

Department of Applied Electronics, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding authors: Alexandru.sarbu@ael.utcluj.ro, Dorin.Petreus@ael.utcluj.ro

ABSTRACT

In the context of global warming, the transition to sustainable energy sources is paramount. Integrating microgrids with renewable energy sources, such as photovoltaics or wind turbines, into the main grid often require complex control methods to ensure the proper and economical functioning of the microgrid. On the other hand, due to the ever-increasing computational power of modern chips, the concept of digital twins has increased in popularity throughout literature. Thus, using a digital twin in the development of microgrid control strategies is a natural conclusion. This paper showcases the steps used in creating a digital twin of a photovoltaic installation, from system modeling to HDL code generation and real-time simulation. The MATLAB software suite was used for the development of the real-time model, while the target device for running the model is a readily available FPGA development board. The real-time testing is done using the experimental setup, shown in figure 1, where the following components can be noticed: a pyranometer and a temperature sensor, used as inputs for the system, a Zybo development board that runs the real-time model, and an Analog Discovery 2 digital oscilloscope, used to monitor the output of the system.

A test scenario of a cloudy day from April is analyzed, where the output power of the PV panels is shown in orange for the real-time model and in blue for the simulated one. The PV output power from the real-time model, as well as the solar irradiance, obtained from the pyranometer, are logged using the digital oscilloscope for an hour, with a sample rate of one second. The logged data is then loaded into MATLAB and used to obtain the curve with the simulation model. The obtained average error between the two models is 5.41%, with a maximum value of 11.27%. These results show a good accuracy of the model, which will be further tested in different meteorological conditions.

Keywords: microgrid, PV panels, digital twin, FPGA.

Z – ASTR
Galați 2025

SEȚIUNEA 4 – CONSTRUCȚII ȘI URBANISM ȘI INGINERIA TRANSPORTURILOR SECTION 4 – CONSTRUCTION AND URBAN PLANNING AND TRANSPORT ENGINEERING

SECȚIUNEA 4.1 – CONSTRUCȚII ȘI URBANISM SECTION 4.1 – CONSTRUCTION AND URBAN PLANNING

VARIAȚIA CONSUMULUI DE APĂ ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE: METODE DE EFICIENTIZARE

Mara-Georgiana POP*, Ioan AȘCHILEAN

Facultatea de Construcții, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: georgiana.giurgiu44@yahoo.com

ABSTRACT

Lucrarea are ca scop analiza variației consumului de apă în clădirile rezidențiale vechi și noi din municipiul Cluj-Napoca, printr-o abordare critică și comparativă. În acest context, se urmărește obținerea unei perspective generale asupra cererii și necesarului de apă, a practicilor de consum, a caracteristicilor infrastructurale ale clădirilor, precum și a metodelor actuale de eficientizare. Eficientizarea presupune reducerea cantității de apă utilizată în scopuri gospodărești prin implementarea unor metode și echipamente adecvate, având drept obiectiv satisfacerea cerințelor funcționale ale locuinței într-un mod sustenabil. Studiul își propune să identifice diferențele specifice fiecărui tip de clădire, oferind o perspectivă integrată asupra gestionării resurselor de apă în mediul urban. Consumul de apă reprezintă un indicator important în evaluarea sustenabilității clădirilor și reflectă, totodată, nivelul lor de dezvoltare. Aceasta contribuie la protejarea resurselor naturale și la dezvoltarea durabilă a infrastructurii de alimentare cu apă.

Cuvinte cheie: consum de apă, eficientizare, sustenabilitate.

VARIATION IN WATER CONSUMPTION IN RESIDENTIAL BUILDINGS: EFFICIENCY IMPROVEMENT METHODS

Mara-Georgiana POP*, Ioan AȘCHILEAN

¹ Faculty of Civil Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, Memorandumului 28, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: georgiana.giurgiu44@yahoo.com

ABSTRACT

The paper aims to analyze the variation in water consumption in old and new residential buildings in Cluj-Napoca through a critical and comparative approach. In this context, the study seeks to provide a general perspective on water demand and supply, consumption practices, the infrastructural characteristics of the buildings, and current efficiency methods. Efficiency involves reducing the amount of water used for domestic purposes through the implementation of appropriate methods and equipment, to meet the functional requirements of the dwelling sustainably. The study aims to identify the specific differences of each building type, offering an integrated perspective on water resource management in the urban environment. Water consumption is an important indicator in assessing the sustainability of buildings and reflects their level of development. It contributes to the protection of natural resources and the sustainable development of water supply infrastructure.

Keywords: water consumption, efficiency, sustainability.

Z – ASTR
Galați 2025

ANALIZA FUNCȚIONĂRII SISTEMELOR DE VENTILARE NATURAL-ORGANIZATĂ UTILIZATE CA SOLUȚIE PENTRU DESFUMARE PENTRU UN DEPOZIT LOGISTIC FOLOSIND SIMULĂRI CFD

Marian Alex BUTEAN*, Ioan AȘCHILEAN

Facultatea de Construcții, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: mba15.96@gmail.com

REZUMAT

Prezentul studiu de caz își propune să realizeze o analiză a eficienței sistemelor pentru evacuarea fumului prin tiraj natural organizat, utilizate ca și soluție tehnică pentru un depozit logistic cu ajutorul simulărilor computerizate folosind programul Pyrosim. Obiectivul principal este reprezentat de evaluarea performanțelor sistemului pentru evacuarea fumului rezultat în cazul producerii unui incendiu prin tiraj natural organizat, cu accent pe stratificarea și mișcarea fumului, evoluția temperaturii în interiorul încăperii și menținerea vizibilității. Aceste elemente joacă un rol important în asigurarea protecției utilizatorilor, dar și în asigurarea unei intervenții rapide pentru lichidarea incendiului.

Cercetarea constă în simularea mai multor scenarii de incendiu pentru a identifica și a evalua influența modului de amplasare a gurilor de ventilare în diferite poziții, dimensionarea și configurația gurilor pentru admisia aerului proaspăt.

Constatările demonstrează faptul că, în condiții specifice, sistemele de ventilare natural organizate pot menține atmosfere propice evacuării persoanelor, ajutând și la reducerea pagubelor prin limitarea propagării incendiilor, oferind o alternativă rentabilă la sistemele de ventilare mecanice. De asemenea, studiul oferă perspective de proiectare și repere de performanță pentru a ghida inginerii și personalul specializat în îmbunătățirea cerinței de securitate la incendiu.

Cuvinte cheie: evacuare fum; simulări computerizate; securitate la incendiu.

ANALYSIS OF THE OPERATION OF NATURAL-ORGANIZED VENTILATION SYSTEMS USED AS A SMOKE REMOVAL SOLUTION FOR A LOGISTIC WAREHOUSE USING CFD SIMULATIONS

Marian Alex BUTEAN*, Ioan AȘCHILEAN

Faculty of Constructions, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

Corresponding author: mba15.96@gmail.com

ABSTRACT

This case study aims to analyze the efficiency of smoke extraction systems based on naturally organized draft, implemented as a technical solution for a logistics warehouse, using computer simulations with PyroSim software. The primary objective is to evaluate the performance of the smoke ventilation system activated during a fire scenario through organized natural draft, with a focus on smoke stratification and movement, temperature evolution inside the space, and maintaining visibility — key factors in ensuring user safety and enabling a prompt firefighting response.

The research involves simulating multiple fire scenarios to identify and assess the influence of ventilation opening placement in various positions, as well as the sizing and configuration of fresh air inlets.

The findings demonstrate that, under specific conditions, naturally organized ventilation systems can maintain tenable environments for occupant evacuation and damage mitigation by limiting fire spread, offering a cost-effective alternative to mechanical systems. Furthermore, the study provides valuable design insights and performance benchmarks to assist engineers and fire safety professionals in enhancing fire protection strategies.

Keywords: smoke extraction; computer simulations; fire safety.

Z – ASTR
Galați 2025

ANALIZA COEFICIENȚILOR DE PERFORMANȚĂ A POMPELOR DE CĂLDURĂ ÎN RAPORT CU TEMPERATURILE DE LUCRU

Mircea Vasile AMBRO*, Ioan AȘCHILEAN

Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Civilă, Centru de Cercetare, Dezvoltare Tehnologică și Inovare în Inginerie Civilă și Instalații, Cluj Napoca, România

*Autor corespondent: mirciuambro@gmail.com

ABSTRACT

În prezentul articol autorii își propun o analiză critică a performanțelor pompelor de căldură aer-apă cu compresie mecanică de vapori acționate electric. Articolul are la baza analiza parametrilor tehnici în funcție de caracteristicile constructive, tipuri de agenți frigorifici utilizați, în raport cu temperaturile exterioare. Articolul se dorește a fi un real sprijin pentru alegerea unui anumit tip de pompe de căldură care să își dovedească sustenabilitatea în timp, reducând costurile cu mentenanța, consumul de energie și implicit contribuind la reducerea emisiilor de dioxid de carbon.

Cuvinte cheie: eficiență energetică, pompe de caldura, refrigerant, temperature.

ANALYSIS OF HEAT PUMP PERFORMANCE COEFFICIENTS IN RELATION TO OPERATING TEMPERATURE

Mircea Vasile AMBRO*, Ioan AȘCHILEAN

Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Civil Engineering

Research, Technological Development and Innovation Centre in Civil and Building Services

Engineering, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: mirciuambro@gmail.com

ABSTRACT

In this paper, the authors propose a performance analysis of electrically driven mechanical vapor compression heat pumps. The article is based on the analysis of technical parameters according to construction characteristics and types of refrigerants used in relation to outdoor temperatures. The article is intended to be a real support for the choice of a particular type of heat pump that will prove its sustainability over time, reducing maintenance costs, energy consumption, and, implicitly, contributing to the reduction of carbon dioxide emissions.

Keywords: energy efficiency, heat pumps, refrigerant, temperature.

Z – ASTR
Galați 2025

ECONOMIA CIRCULARĂ ȘI NĂMOLURILE PROVENITE DIN STAȚIILE DE EPURARE- REVIEW

Teodora RAD*, Ioan AȘCHILEAN, Raluca FELSEGHI
Universitatea Tehnică din Cluj- Napoca, Cluj- Napoca, România
*Autor corespondent: teodoraoniga91@gmail.com

REZUMAT

O problemă cu care se confruntă omenirea în prezent este reprezentată de poluare. Populația planetei este în continuă creștere și proporțional cu aceasta se mărește și cantitatea de deșeurile care se utilizează. Având în vedere necesitatea de a gestiona cât mai eficient atât resursele și deșeurile pe de o parte, cât și nevoia de a le integra în economia circulară pe de altă parte, lucrarea de față vizează studierea nămolurilor provenite din stațiile de epurare și a economiei circulare. În acest sens, acest studiu dorește să realizeze o trecere în revistă a cercetărilor realizate între 2021- 2025 care au fost publicate pe Web of Science. În cadrul acestei perioade s-au identificat 751 de cercetări care vizează aceste teme. Pentru a sumariza și a surprinde cât mai multe date s-a utilizat softul Vos Viewer, iar rezultatele la care s-a ajuns în urma acestei cercetări sunt prezentate în cele ce urmează.

Cuvinte cheie: Nămoluri, stație de epurare, economie circulară

CIRCULAR ECONOMY AND SEWAGE SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS - REVIEW

Teodora RAD*, Ioan AȘCHILEAN, Raluca FELSEGHI
Technical University of Cluj- Napoca, Cluj- Napoca, Romania
*Corresponding author: teodoraoniga91@gmail.com

ABSTRACT

A problem that humanity is currently facing is pollution. The planet's population is constantly growing and proportionally with it the amount of waste increases. Given the need to manage both resources and waste as efficiently as possible and the need to integrate them into the circular economy, this paper aims to study sludge from sewage treatment plants and the circular economy. Therefore, this study aims to review the research carried out between 2021- 2025 that was published on the Web of Science regarding sewage sludge and circular economy. During this period 751 papers were identified that target these topics. In order to summarize and capture as much data as possible, the Vos Viewer software was used and the results of this research are presented below.

Keywords: sludge, sewage treatment plants, circular economy.

Z – ASTR
Galați 2025

EFICIENTIZAREA RESURSELOR DE APĂ

Cristian CIULBEA*; Ioan AȘCHILEAN
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, str. Daicoviciu nr.15, Cluj-Napoca, Romania
*Autor corespondent: ciulbeac@yahoo.com

REZUMAT

Problema resurselor de apă este o preocupare globală majoră, cu implicații semnificative pentru mediu, sănătate și economie. În România, această problemă se manifestă prin deficite cantitative și calitative ale resurselor de apă, poluare și exploatarea ineficientă a acestora.

Cuvinte cheie: resursă de apă, eficientizare, mediu, sănătate.

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF WATER RESOURCE

Cristian CIULBEA^{*}; Ioan AȘCHILEAN

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

^{*}Corresponding author: ciulbeac@yahoo.com

ABSTRACT

The issue of water resources is a major global concern, with significant implications for the environment, health, and the economy. In Romania, this problem manifests itself in quantitative and qualitative deficits in water resources, pollution, and inefficient exploitation of these resources.

Keywords: Water resource, efficiency improvement, environment, health.

Z – ASTR
Galați 2025

ANALIZA MULTIVARIATĂ ȘI PREDICȚIA PERFORMANȚELOR MECANICE ALE MORTARELOR CU DEȘEURI DE TENCUIALĂ VECHĂ

Cătălin ȘAITIȘ^{1,*}, Lucia Daniela¹MANEA^{2,*}, Radu FECHETE¹

¹Universitatea tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții, Cluj-Napoca, România,

²Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

^{*}Autori corespondenți: saitis@mail.utcluj.ro, daniela.manea@ccm.utcluj.ro

REZUMAT

Având în vedere nevoia tot mai acută de soluții durabile și de valorificare a deșeurilor din construcții și demolări, acest articol propune o abordare inovatoare centrată pe analiza avansată a compoziției și a performanțelor mecanice ale unor tipuri de mortare în care agregatele sau cimentul au fost parțial înlocuite cu deșeuri de tencuială veche. Elementul principal al studiului îl reprezintă aplicarea metodei de analiză în componente principale (PCA) și a algoritmului de regresie Random Forest. Aceste instrumente au fost utilizate pentru a interpreta, respectiv a prezice comportamentul mortarelor, pornind de la compoziția acestora și caracteristicile mecanice relevante, cum ar fi rezistența la compresiune, rezistența la întindere, aderența la suport, consistența, densitatea aparentă etc. În prima etapă, analiza PCA a permis reducerea complexității setului de date prin gruparea variabilelor în două componente principale, facilitând compararea performanțelor între mortare cu caracteristici exprimate în unități de măsură diferite. Această metodă a evidențiat relațiile esențiale dintre proprietățile fizico-mecanice și compoziția materialelor. În a doua etapă, pe baza acestor date, s-a implementat algoritmul Random Forest Regression pentru a realiza predicții privind rezistența la întindere prin încovoiere și rezistența la compresiune la 7, 14 și 28 de zile. Predicțiile obținute au fost ulterior comparate cu rezultatele testelor mecanice efectuate în laborator. Dintre acestea, predicțiile pentru vârsta de 28 de zile s-au apropiat cel mai mult de valorile reale, cu diferențe care variază între 3–14% (sub rezultatele reale măsurate), ceea ce sugerează existența unei rezerve valorice care poate fi utilă în proiectarea și utilizarea practică a acestor mortare alternative.

Cuvinte cheie: deșeu de tencuială veche, dezvoltare durabilă, analiză statistică, predicție rezistențe

MULTIVARIATE ANALYSIS AND PREDICTION OF THE MECHANICAL PERFORMANCE OF MORTARS WITH OLD PLASTER WASTE

Cătălin ȘAITIȘ^{1,*}, Lucia Daniela¹MANEA^{2,*}, Radu FECHETE¹

¹Faculty of Civil Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania,

²Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

^{*}Corresponding authors: saitis@mail.utcluj.ro, daniela.manea@ccm.utcluj.ro

ABSTRACT

Given the increasing need for sustainable solutions and the valorization of construction and demolition waste, this article proposes an innovative approach focused on advanced analysis of the composition and mechanical performance of various mortar types in which aggregates or cement were partially replaced with old plaster waste. The core of the study is the application of Principal Component Analysis (PCA) and the Random Forest Regression algorithm. These tools were employed to interpret and predict the behavior of mortars based on their composition and key mechanical properties, such as compressive strength, tensile strength, adhesion to the substrate, consistency, apparent density, and others. In the first stage, PCA was used to reduce the complexity of the dataset

by grouping variables into two main components, thus facilitating performance comparisons between mortars with properties expressed in different units of measurement. This method highlighted the essential relationships between the physical-mechanical properties and the composition of the materials. In the second stage, based on the PCA results, the Random Forest Regression algorithm was implemented to predict the flexural tensile strength and compressive strength at 7, 14, and 28 days. The predictions were then compared with experimental results obtained from laboratory mechanical tests. Among these, the predictions for 28-day strength showed the closest alignment with the actual values, with differences ranging from 3% to 14% below the measured results. This indicates the presence of a value reserve that could be considered in the practical design and application of these alternative mortars.

Keywords: old plaster waste, sustainable development, statistical analysis, strength prediction.

Z – ASTR
Galați 2025

CERCETAREA ȘI INOVAREA ÎN CONSTRUCȚII ÎN CONTEXTUL STRATEGIILOR NAȚIONALE PRIVIND ENERGIA, MATERIALELE ȘI INDUSTRIA

Emil-Sever GEORGESCU*

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială
Durabilă URBAN-INCERC”, București, România

Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

*Autor corespondent: emilsevergeorgescu@gmail.com

REZUMAT

Ca definiție generală acceptată, energia este o măsură a mișcării materiei. Din punctul de vedere al fizicii, materia este sub formă de substanță sau câmp. Legătura dintre acești termeni se face în viața reală prin industrii specifice, care includ activitățile de exploatare a materiilor / bunurilor naturale și de transformare a acestora, precum și a altora, în energie, mijloace de producție și în bunuri de consum. Societatea modernă a dus la apariția unor noi tehnologii de producere și utilizare a energiei și diferitelor forme ale materiei.

Domeniile energiei și materiilor prime/materialelor sunt guvernate de cerințele dintr-un număr mare de strategii naționale, care privesc dezvoltarea socio-economică și sunt corelate cu directive europene și internaționale. Ca format și termene, acestea sunt ambițioase, dar pentru implementare impun de cele mai multe ori eforturi tehnico-științifice și economice care par să depășească resursele publice disponibile, în timp ce resursele private nu concură întotdeauna la aceleași obiective.

O mare parte dintre strategii (aproximativ 15) privesc direct sau indirect și construcțiile, cum ar fi strategiile pentru domeniul performanței energetice, recuperării și reciclării materialelor din demolări sau subprodusele din industrie, toate sub umbrela strategiei de dezvoltare durabilă sau a economiei circulare. Se poate pune întrebarea dacă țintele și resursele avute în vedere se pot atinge simultan în termenele propuse și care sunt necesitățile de soluții din partea cercetării-dezvoltării și inovării în construcții. Dat fiind că România este o țară puternic seismică, există și alte constrângeri.

Prezentarea va analiza contextul general în care diferitele strategii sunt convergente și sinergice, iar privind construcțiile se va referi la:

- Strategia Națională de Renovare pe Termen Lung – SNRTL,
- Strategia Națională de Reducere a Riscului Seismic – SNRRS,

elaborate în cadrul proiectului „Consolidarea capacității de planificare strategică a Ministerului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației în renovarea fondului construit național din perspectiva eficienței energetice și a riscului seismic”, cod MySmis 127562 / cod SIPOCA 606, la care INCĐ URBAN-INCERC a fost partener.

Cuvinte cheie: strategii în construcții, dezvoltare durabilă, performanță energetică și seismică.

RESEARCH AND INNOVATION IN CONSTRUCTIONS FIELD IN THE CONTEXT OF NATIONAL STRATEGIES ON ENERGY, MATERIALS AND INDUSTRY

Emil-Sever GEORGESCU*

The National Institute for Research and Development in Constructions, Urbanism and Sustainable
Spatial Development URBAN-INCERC

Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

*Corresponding author: emilsevergeorgescu@gmail.com

ABSTRACT

As a generally accepted definition, energy is a measure of the movement of matter. From the point of view of physics, matter is in the form of a substance or field. The connection between these terms is made in real life through specific industries, which include the activities of exploiting natural materials/goods and transforming them, as well as others, into energy, means of production and consumer goods. Modern society has led to the emergence of new technologies for the production and use of energy and other forms of matter.

The energy and raw materials / materials fields are governed by the requirements of a large number of national strategies, concerned with socio-economic development, correlated with European and international directives. In terms of format and deadlines, these are ambitious, but for implementation they often require technical-scientific and economic efforts that seem to exceed available public resources, while private resources do not always compete for the same objectives.

A large part of the strategies (approximately 15) involves also, directly or indirectly constructions, such as strategies for energy performance, recovery and use of materials from demolitions or industry, all under the umbrella of the sustainable development strategy or circular economy. There is a question whether the targets and resources envisaged can be achieved simultaneously within the proposed deadlines and what are the needs for solutions from research and development and innovation in construction. Given that Romania is a highly seismic country, there are also other constraints.

The presentation will analyze the general context in which the different strategies are convergent and synergistic, and regarding constructions it will refer to:

- National Long-Term Renovation Strategy – NLTRS,
- National Seismic Risk Reduction Strategy – NSRRS.

developed within the project "Strengthening the strategic planning capacity of the Ministry of Development, Public Works and Administration in the renovation of the national built stock from the perspective of energy efficiency and seismic risk", code MySmis 127562 / code SIPOCA 606, in which INCĐ URBAN-INCERC was a partner.

Keywords: strategies in constructions field, sustainable development, energy and seismic performance.

Z – ASTR
Galați 2025

CONSIDERAȚII PRIVIND UTILIZAREA TEHNOLOGIEI UAV ÎN MONITORIZAREA CONSTRUCȚIILOR CIVILE ÎN ETAPA DE EXECUȚIE

Mihai Dorin ISAC^{1,*}, Daniela Lucia MANEA^{1,2}

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

²Membru Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: mihai.isac@mtc.utcluj.ro

REZUMAT

Utilizarea tehnologie UAV (UAV – Unmanned Aerial Vehicles) în procesul de monitorizare a construcțiilor în etapa de execuție reprezintă o direcție inovatoare, modernă și eficientă în domeniul ingineriei civile. Această metodă permite colectarea rapidă și precisă a unui volum mare de date geospațiale de înaltă rezoluție, contribuind astfel la evaluarea în timp real a eventualelor deformări structurale, abateri de la proiect și a altor factori critici care pot influența calitatea și siguranța construcției. Prin oferirea unor informații detaliate și actualizate, tehnologia UAV sprijină procesul decizional al inginerilor și specialiștilor, contribuind astfel la gestionarea eficientă a resurselor și prevenirea unor posibile erori care pot produce întârzieri în execuția proiectului. Scopul cercetării este de a evidenția tipurile de date obținute prin fotogrammetrie ce pot fi utilizate în mod eficient în

monitorizarea construcțiilor în etapa de execuție. Lucrarea presupune identificarea și analiza produselor furnizate de tehnologia UAV (ortofotoplanuri, modele 3D ale obiectivelor) și evaluarea potențialului acestora în detectarea eventualelor neconformități față de proiectului tehnic, în contextul digitizării și sustenabilității proiectelor de inginerie civilă.

Cuvinte cheie: tehnologie, UAV, monitorizare, construcție.

CONSIDERATIONS ON THE USE OF UAV TECHNOLOGY IN MONITORING CIVIL CONSTRUCTIONS DURING THE EXECUTION PHASE

Mihai Dorin ISAC^{1,*}, Daniela Lucia MANEA^{1,2}

¹Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: mihai.isac@mtc.utcluj.ro

ABSTRACT

The use of UAV technology (Unmanned Aerial Vehicles) in the monitoring of constructions during the execution phase represents an innovative, modern, and efficient approach in the field of civil engineering. This method enables the rapid and accurate collection of large volumes of high-resolution geospatial data, thereby contributing to the real-time assessment of potential structural deformations, deviations from the design, and other critical factors that may impact the quality and safety of the construction. By providing detailed and up-to-date information, UAV technology supports the decision-making process of engineers and specialists, thus facilitating efficient resource management and the prevention of potential errors that could cause delays in project execution. The aim of this research is to highlight the types of data obtained through photogrammetry that can be effectively used for monitoring constructions during the execution phase. The study involves the identification and analysis of the products delivered by UAV technology (orthophotos, 3D models of the structures) and the evaluation of their potential for detecting possible non-conformities with the technical design, in the context of digitization and sustainability of civil engineering projects.

Keywords: technology, UAV, monitoring, construction.

Z – ASTR
Galați 2025

INGINERIA CIVILĂ ÎN CONTEXTUL EUROPEAN ACTUAL. MISIUNE ȘI VIZIUNE

Dorina Nicolina ISOPESCU*

Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi", Iași, România

*Autor corespondent: dorina_isopescu@yahoo.co.uk

REZUMAT

Academia de Științe Tehnice din România, în domeniul ingineriei civile, a parcurs un drum dificil, dar cu realizări reale de la înființarea sa. Cercetarea și educația s-au unit timid, dar hotărâte să dezvolte industria materialelor, procedurile, tehnologiile, astfel încât astăzi să fim competitivi pe meridianele lumii.

Provocările reducerii amprente de carbon, ale adoptării Pactului Verde European și abordării impactului secetei și degradării mediului conduc noi direcții în cercetarea aplicată în domeniul ingineriei civile. Aceste provocări determină concentrarea asupra soluțiilor durabile și a strategiilor de adaptare la schimbările climatice în toate sectoare care impactează societatea. Într-o lume în continuă schimbare, digitalizarea, automatizarea și robotica au devenit factori catalizatori în multe industrii, inclusiv în domeniul construcțiilor. Excelența în cercetare va răspunde tuturor acestor provocări într-un context nou, al abordării acestor situații într-un concept nou - conceptul de interdisciplinaritate.

În acest context, Academia de Științe Tehnice din România (ASTR) joacă un rol semnificativ în dezvoltarea ingineriei civile și se concentrează pe promovarea progreselor ingineresti, a educației, precum și pe conectarea cercetării academice cu nevoile sectorului industrial pentru a stimula inovarea și transferul tehnologic în domeniu.

Cuvinte cheie: cercetare științifică, interdisciplinaritate, construcții, inovare.

CIVIL ENGINEERING IN THE CURRENT EUROPEAN CONTEXT. MISSION AND VISION

Dorina Nicolina ISOPESCU*

"Gheorghe Asachi" Technical University, Iași, Romania

*Corresponding author: dorina_isopescu@yahoo.co.uk

ABSTRACT

The Romanian Academy of Technical Sciences, in the field of civil engineering, has traveled a difficult path, but with real achievements since its establishment. Research and education have united timidly, but determinedly, to develop the materials industry, procedures, technologies, so that today we are competitive on the meridians of the world.

The challenges of reducing the carbon footprint, of adopting the European Green Deal and of addressing the impact of drought and environmental degradation are driving new directions in applied research in the field of civil engineering. These challenges determine the focus on sustainable solutions and climate change adaptation strategies in all sectors that impact society. In a constantly changing world, digitalization, automation and robotics have become catalytic factors in many industries, including the construction field. Excellence in research will respond to all these challenges in a new context, of approaching these situations in a new concept - the concept of interdisciplinarity.

In this context, the Romanian Academy of Technical Sciences (ASTR) plays a significant role in the development of civil engineering and focuses on promoting engineering advances, education, as well as connecting academic research with the needs of the industrial sector to stimulate innovation and technology transfer in the field.

Keywords: scientific research, interdisciplinarity, constructions, innovation.

Z – ASTR
Galați 2025

SOLUȚII DE FUNDARE SUSTENABILE PRIN TEHNOLOGII MODERNE

Sanda MANEA*, Ionut Alexandru CIOCANIU

Universitatea Tehnică de Construcții București, România

*Autor corespondent: sanda.manea@utcb.ro

REZUMAT

Terenul de fundare al construcțiilor, constituie o resursă epuizabilă a materiei, atât cantitativ, cât mai ales calitativ, prin influența factorilor naturali și antropici. Numărul și volumul crescând al diferitelor tipuri de construcții, precum și caracteristicile mecanice ale terenului ca suport al construcțiilor, respectiv diminuarea amplasamentelor având capacitatea portanță necesară cerințelor impuse de construcții, au condus la această situație.

În acest sens eforturile inginerilor constructori s-au focusat pe găsirea și adaptarea unor soluții de îmbunătățire a terenului de fundare, urmărind totodată diminuarea consumului energetic.

Un exemplu recent, prezentat în articol, l-a constituit reabilitarea unui imobil monument istoric, Cazinoul din Constanța, unde terenul de fundare este supus atât unor acțiuni naturale agresive, generate de vecinătatea Mării Negre (efectul valurilor) și de seismicitatea zonei, cât și de acțiunile provenite de la construcția propriu zisă. Soluția aplicată este bazată pe tehnologii moderne, micropiloți din bare autoforante, cu rol complex de fundații și îmbunătățire a terenului.

În cazul construcției existente, în condițiile unor spații de lucru reduse, metoda prin care elementul de forare devine corp al pilotului de fundare, injectând totodată suprafața laterală adiacentă acestuia, a fost realizată cu succes pentru îmbunătățirea condițiilor de fundare, în zona de nord a amplasamentului, precum și pentru ranforsarea terenului suport al terasei exterioare.

Cuvinte cheie: Îmbunătățirea terenului, bare autoforante, consolidare.

SUSTAINABLE FOUNDATION SOLUTIONS THROUGH MODERN TECHNOLOGIES

Sanda MANEA*, Ionuț Alexandru CIOCANIU

Technical University of Constructions, Buchrest, Romania

*Autor corespondent: sanda.manea@utcb.ro

ABSTRACT

The foundation terrain of buildings is an exhaustible resource of matter, both quantitatively and especially qualitatively, through the influence of natural and anthropogenic factors. The increasing number and volume of different types of buildings, as well as the mechanical characteristics of the soil as a support for buildings, respectively the reduction of sites with the necessary bearing capacity for the requirements imposed by the buildings, have led to this situation.

In this sense, the efforts of construction engineers have focused on finding and adapting solutions to improve the foundation terrain, while also aiming to reduce energy consumption.

A recent example presented in the article was the rehabilitation of a historical monument building, the Casino in Constanța, where the foundation soil is subject to both aggressive natural actions, generated by the vicinity of the Black Sea (wave effects) and the seismicity of the area, as well as the actions resulting from the construction itself. The applied solution is based on modern technologies, micropiles made of self-drilling bars, with a complex role of foundations and land improvement.

In the case of the existing construction, in conditions of reduced working spaces, the method by which the drilling element becomes the body of the foundation pile, while injecting its adjacent lateral surface, was successfully carried out to improve the foundation conditions, in the northern area of the site, as well as to reinforce the supporting land of the external terrace.

Keywords: Soil improvement, self-drilling bars, consolidation.

Z – ASTR
Galați 2025

STUDIU PRIVIND APORTUL PILOȚILOR STRUCTURALI AFERENȚI UNUI SISTEM DE FUNDARE ÎN ADÂNCIME ASUPRA STABILITĂȚII LA LUNECARE A AMPLASAMENTULUI CONSTRUIT

Ioan TUNS^{1,2*}

¹Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Construcții, Brașov, România

²Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

*Autor corespondent: ioan.tuns@unitbv.ro

REZUMAT

Evaluarea nivelului de participare a piloților structurali dintr-un sistem de fundare în adâncime pentru o clădire de locuit multifamilială, cu structură mixtă (cadre lamelare și diafragme din beton armat) și regim de înălțime S+P+2E +1R, situată în Brașov pe un teren în pantă, asupra stabilității la lunecare a amplasamentului construit, reprezintă conținutul studiului de caz prezentat în lucrare.

Proiectarea sistemului de fundare în adâncime a reprezentat elementul de corelare a conceptului structural, la caracteristicile geotehnice ale amplasamentului, puse în evidență prin foraje distribuite în puncte de configurație variată a terenului.

Metodele clasice de calcul la stabilitate a amplasamentului neconstruit, Bishop, Fellenius, Janbu, Peterson, Spencer, Morgenstern – Price, au condus la încadrarea acestuia în categoria „risc mare de pierdere a stabilității la lunecare”.

Pornind de la aceste condiții geotehnice ale amplasamentului, s-a proiectat sistemul de fundare în varianta rețele de grinzi încrucișate cu descărcare la teren prin intermediul piloților purtători pe vârf, amplasați cu precădere în noduri.

Piloții propuși au fost dimensionați și alcătuiți ca elemente structurale în sistemul de fundare al clădirii, în scopul preluării și transmiterii încărcărilor provenite de la construcție, precum și cele datorate împingerii active a pământului susceptibil la lunecare. Evaluarea aportului piloților structurali la stabilitatea amplasamentului construit, în ipotezele de calcul descrise în lucrare, sunt redată procentual, și reflectă nivelul de îmbunătățire a factorului de siguranță la lunecare a masivului de pământ, precum și dezvoltarea în adâncime a suprafețelor potențiale de lunecare.

Cuvinte cheie: Clădire, amplasament, suprafață de lunecare, pilot, împingerea pământului, teren de fundare, sistem de fundare.

**STUDY ON THE CONTRIBUTION OF STRUCTURAL PILES RELATING TO A DEEP
FOUNDATION SYSTEM ON
THE SLIDE STABILITY OF THE BUILT SITE**

Ioan TUNS^{1,2*}

¹ "Transilvania" University of Braşov, Faculty of Civil Engineering, Braşov, Romania

² Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

*Corresponding author: ioan.tuns@unitbv.ro

ABSTRACT

The evaluation of the level of participation of structural piles in a deep foundation system for a multi-family residential building, with a mixed structure (lamellar frames and reinforced concrete diaphragms) and height regime S+P+2E +1R, located in Braşov on a sloping land, on the sliding stability of the built site, represents the content of the case study presented in the paper.

The design of the deep foundation system represented the element of correlating the structural concept with the geotechnical characteristics of the site, highlighted through drillings distributed in points of varied terrain configuration.

The classic methods of calculating the stability of the unbuilt site, Bishop, Fellenius, Janbu, Peterson, Spencer, Morgenstern – Price, led to its classification in the category "high risk of loss of stability in the event of sliding".

Starting from these geotechnical conditions of the site, the foundation system was designed, in the form of a network of crossed beams with ground unloading through top-bearing piles, located mainly at the nodes.

The proposed piles were sized and constructed as structural elements in the building's foundation system, in order to take over and transmit the loads from the construction, as well as those due to the active pushing of the earth susceptible to sliding. The assessment of the contribution of structural piles to the stability of the built site, in the calculation hypotheses described in the paper, are given in percentage, and reflect the level of improvement of the landslide safety factor of the land mass, as well as the development in depth of potential landslide surfaces.

Keywords. Building, site, sliding surface, pile, earth pushing, foundation ground, foundation system.

Z – ASTR
Galati 2025

**EVIDENȚIEREA INTERACȚIUNII DINTRE INFRASTRUCTURA URBANĂ ȘI APELE
SUBTERANE PRIN MODELARE HIDROGEOLOGICĂ, O UNEALTA UTILĂ
MANAGEMENTULUI URBAN**

Constantin RADU GOGU^{1,*}, Irina MORARU², Traian GHIBUȘ¹

¹ Universitatea Tehnică de Construcții, București, România,

² Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, București, România

*Autor corespondent: radu.constantin.gogu@gmail.com

REZUMAT

Apele subterane localizate sub orașe sunt adesea ignorate. Gestiunea corectă a subteranului urban necesită înțelegerea relației dintre apele subterane și infrastructură. Deși mai multe orașe europene au analizat în ultimele decade modul în care infrastructura lor subterană interacționează cu apele subterane, planificarea urbană ignoră în mod obișnuit potențialele probleme legate de apele subterane. Totuși, studiile hidrogeologice la scară urbană reprezintă răspunsul la această provocare. Studiu hidrogeologic realizat pentru cartierul Tei din București, pune în evidență necesitatea implementării responsabile a managementului urban al apelor de suprafață și subterane. Activitatea de management al apelor urbane trebuie să fie bazată pe studii hidrogeologice continue în zonele urbane, luând în considerare interacțiunea strânsă dintre elementele antropice și cele naturale.

Cuvinte cheie: modelarea apelor subterane; infrastructură subterană; rețea de canalizare, risc.

HIGHLIGHTING THE INTERACTION BETWEEN URBAN INFRASTRUCTURE AND GROUNDWATER THROUGH HYDROGEOLOGICAL MODELING, A USEFUL TOOL FOR URBAN MANAGEMENT

Constantin RADU GOGU^{1,*}, Irina MORARU², Traian GHIBUȘ¹

¹ Technical University of Civil Engineering, Bucharest, România,

² National Institute of Hydrology and Water Management, Bucharest, România

*Corresponding author: radu.constantin.gogu@gmail.com

ABSTRACT

Too often the importance of the groundwater beneath cities is overlooked or passes unrecognized. Management of the urban subsurface requires understanding the relation between groundwater and infrastructure development. A number of European cities have recently analysed how their subsurface infrastructure interacts with groundwater, but still, city planning habitually ignores potential groundwater problems and city-scale hydrogeological studies are the answer to this challenge. In Bucharest, a city-district hydrogeological study emphasizes the need for responsible urban surface and groundwater management implementation. The urban water management must be based on continuous hydrogeological surveys in urban areas, considering the nested interaction between the anthropogenic and natural features.

Keywords: groundwater modelling; subsurface infrastructure; sewer network, risk.

Z – ASTR
Galați 2025

CONSIDERAȚII PRIVIND VIITORUL CENTRALELOR HIDROELECTRICE CU POMPAJ ÎN ROMANIA

Dan STEMATIU*

Academia de Științe Tehnice din Romania, București, România

*Autor corespondent: dan.stematiu@utcb.ro

REZUMAT

Turbinele eoliene și colectoarele solare fotovoltaice (PV) domină noile adăugări de capacitate de energie electrică. Energia eoliană și solară fotovoltaică sunt generatoare variabile care necesită stocare pentru a susține fracțiuni mari din generarea totală. Stocarea energiei hidroelectrice prin pompare este cea mai mare, cea mai ieftină și cea mai matură din punct de vedere tehnic tehnologie de stocare a energiei electrice.

Stocarea hidroelectrică prin pompare în buclă închisă, situată departe de râuri („off-river”), depășește problema găsirii unor amplasamente adecvate. O analiză la nivel global a identificat 616.000 de sisteme active. Această imensă resursă hidroelectrică prin pompare demonstrează că stocarea energiei cu costuri reduse nu este o constrângere pentru implementarea energiei eoliene și fotovoltaice în cea mai mare parte a lumii. În România, în ultimul deceniu, energia eoliană și solară au înregistrat o dezvoltare semnificativă, punând în pericol stabilitatea sistemului energetic. În ciuda unei nevoi imperioase de stocare a energiei în timpul producției excesive din sursele eoliene și solare, stocarea prin pompare este într-un stadiu incipient. Lucrarea prezintă o trecere în revistă a stadiului actual al energiei hidroelectrice prin pompare din România.

Cuvinte cheie: Energie electrică, centrale cu pompaj, scheme de amenajare, eficiență.

CONSIDERATIONS REGARDING THE FUTURE OF PUMPED-STORAGE HYDROELECTRIC POWER PLANTS IN ROMANIA

Dan STEMATIU*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: dan.stematiu@utcb.ro

ABSTRACT

Wind turbines and solar photovoltaic (PV) collectors dominate new electricity capacity additions. Wind and solar PV are variable generators requiring storage to support large fractions of total generation. Pumped hydro energy storage is the largest, lowest cost, and most technically mature electrical storage technology.

Closed-loop pumped hydro storage located away from rivers (“off-river”) overcomes the problem of finding suitable sites. An analysis at the global level has identified 616,000 active systems. This immense pumped hydro resource demonstrates that low-cost energy storage is not a constraint to wind and PV deployment for most of the world. In Romania, in the last decade the eolian and solar have registered a significant development jeopardizing the stability of the power system. Despite an imperious need for energy storage during the excess production in the wind and solar sources the pumped storage is in incipient stage. The paper presents a review of the present stage of the pumped storage hydropower in Romania.

Keywords: Electricity, pumped storage power plants, development plans, efficiency.

Z – ASTR
Galati 2025

DEȘEURILE LEMNOASE CA RESURSĂ PENTRU COMPOZITELE PE BAZĂ DE CIMENT: OPORTUNITATE SUSTENABILĂ PENTRU REDUCEREA AMPRENTEI DE CARBON ÎN CONSTRUCȚII

Dorin MAIER*, Daniela Lucia MANEA, Daniela-Roxana TAMAȘ-GAVREA,
Alexandra ȚIRIAC, Paul COSTIN

Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, Facultatea de Construcții, Cluj Napoca, România

*Autor corespondent: dorin.maier@ccm.utcluj.ro

ABSTRACT

Industria construcțiilor este unul dintre cei mai mari consumatori de resurse naturale și un contribuitor semnificativ la emisiile globale de gaze cu efect de seră, în special prin utilizarea intensă a materialelor pe bază de ciment. În paralel, industria prelucrării lemnului și a construcțiilor generează cantități semnificative de deșeuri lemnoase, care ajung adesea să fie depozitate în gropi de gunoi sau sunt eliminate prin incinerare, contribuind la poluare și la pierderea unor resurse valoroase. Această lucrare își propune să exploreze oportunitatea utilizării deșeurilor lemnoase ca material secundar în compozitele pe bază de ciment, în vederea reducerii consumului de agregate minerale și a amprentei de carbon asociate producției de ciment. Sunt analizate tendințele actuale din cercetare privind integrarea deșeurilor lemnoase în amestecuri de mortar și beton, cu accent pe impactul asupra proprietăților fizice și mecanice ale materialului compozit. Un aspect important abordat este influența tipului de lemn asupra comportamentului amestecului, evidențiind nevoia unor studii comparative între specii. Lucrarea propune o perspectivă integrată asupra potențialului acestor materiale organice, atât din punct de vedere tehnic, cât și ecologic și economic. Se conturează astfel o direcție clară de cercetare aplicabilă în dezvoltarea de materiale alternative, sustenabile, care pot susține tranziția industriei construcțiilor către modele circulare și cu emisii reduse de carbon.

Cuvinte cheie: deșeuri lemnoase; compozite pe bază de ciment; economie circulară; reciclare în construcții; reducerea emisiilor de carbon.

WOOD WASTE AS A RESOURCE FOR CEMENT-BASED COMPOSITES: A SUSTAINABLE OPPORTUNITY FOR REDUCING THE CARBON FOOTPRINT IN CONSTRUCTION

Dorin MAIER*, Daniela Lucia MANEA, Daniela-Roxana TAMAȘ-GAVREA,
Alexandra ȚIRIAC, Paul COSTIN

Technical University of Cluj Napoca, Faculty of Civil Engineering, Cluj Napoca

*Corresponding author: dorin.maier@ccm.utcluj.ro

ABSTRACT

The construction industry is one of the largest consumers of natural resources and a significant contributor to global greenhouse gas emissions, particularly due to the intensive use of cement-based materials. In parallel, the wood processing and construction industries generate considerable amounts of wood waste, which is often landfilled or incinerated, contributing to pollution and the loss of valuable resources. This paper aims to explore the opportunity of using wood waste as a secondary material in cement-based composites, with the objective of reducing the consumption of natural aggregates and the carbon footprint associated with cement production. Current research trends are reviewed regarding the incorporation of wood waste into mortar and concrete mixtures, with a focus

on its impact on the physical and mechanical properties of the composite material. An important aspect addressed is the influence of wood species on the behavior of the mixture, highlighting the need for comparative studies between different types of wood. The paper presents an integrated perspective on the potential of these bio-based materials from technical, ecological, and economic viewpoints. This analysis outlines a clear research direction for the development of alternative, sustainable building materials that can support the construction sector's transition toward circular, low-carbon models.

Keywords: wood waste; cement-based composites; circular economy; construction recycling; carbon emission reduction.

Z – ASTR
Galați 2025

SISTEME PERFORMANTE PENTRU RĂCIREA CENTRELOR DE DATE

Florin BĂLTĂREȚU*, Florea CHIRIAC, Costel DUȚESCU

Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB), București, România

*Autor corespondent: florin.baltaretu@utcb.ro

REZUMAT

Această lucrare analizează cerințele sistemelor performante pentru răcirea centrelor de date, cum ar fi performanța termică ridicată, fiabilitatea și eficiența energetică, precum și stadiul actual al tehnologiei privind aceste sisteme. De asemenea este prezentată și o propunere pentru o nouă abordare, care implică combinarea răcirii prin imersie în lichid și a tuburilor termice pulsatorii. Răcirea prin imersie în lichid este aleasă pentru a acoperi arhitecturi complexe de răcire. Deoarece proiectarea unui tub termic pulsatoriu este extrem de dificilă, sunt prezentate și principalele caracteristici ale unor astfel de echipamente.

Cuvinte cheie: Răcire prin imersie în lichid, tuburi termice pulsatorii, răcire pentru centre de date.

PERFORMANT SYSTEMS FOR DATA-CENTER COOLING

Florin BĂLTĂREȚU*, Florea CHIRIAC, Costel DUȚESCU

Technical University of Civil Engineering (UTCB), Bucharest, Romania

*Corresponding author: florin.baltaretu@utcb.ro

ABSTRACT

This paper analyses the requirements of performant systems for data-center cooling, such as high thermal performance, reliability and energy efficiency, as well as the state-of-the-art concerning these systems and a proposal for a new approach, involving the combination of liquid immersion cooling and pulsating heat pipes. The liquid immersion cooling is chosen to cover complex cooling architectures. Because the design of a passive two-phase pulsating heat pipe (PHP) is extremely challenging, main characteristics of PHPs are also presented in this respect.

Keywords: Liquid immersion cooling, pulsating heat pipe, data-center cooling.

Z – ASTR
Galați 2025

RĂCIREA ÎN MICROELECTRONICĂ FOLOSIND UN MINI-SISTEM FRIGORIFIC CU ABSORBȚIE

Victor CHIRIAC¹, Florea CHIRIAC², Florin BĂLTĂREȚU^{2,*}

¹Global Cooling Technology Group, LLC, Phoenix, AZ, USA

²Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB), România

*Autor corespondent: florin.baltaretu@utcb.ro

REZUMAT

Această lucrare continuă studiul anterior al autorilor, privind sistemul frigorific prin absorbție amoniac/apă la scară mică, utilizând o pompă pentru a circula soluția binară amoniac-apă. Importanța sistemului frigorific prin absorbție este dată de potențialul aplicațiilor de recuperare a energiei. În acest studiu este abordată modelarea sistemului, pentru a lua în considerare diferiți factori care afectează performanța generală a procesului de răcire.

Cuvinte cheie: sistem frigorific prin absorbție, mini-schimbătoare de căldură, răcire în microelectronică.

MICROELECTRONICS COOLING USING SMALL SCALE ABSORPTION REFRIGERATION

Victor CHIRIAC¹, Florea CHIRIAC², Florin BĂLTĂREȚU^{2,*}

¹Global Cooling Technology Group, LLC, Phoenix, AZ, USA

²Technical University of Civil Engineering Bucharest (UTCB)

*Corresponding author: florin.baltaretu@utcb.ro

ABSTRACT

This paper continues the authors' previous study, concerning small scale absorption ammonia/water refrigeration system, using a pump to circulate the binary ammonia-water solution. The importance of absorption refrigeration system is given by the potential for energy recovery applications. In this study, a modelling approach is implemented, to take into account different factors that affect the overall cooling performance.

Keywords: absorption refrigeration, small scale heat exchangers, microelectronics cooling.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 4.2 – INGINERIA TRANSPORTURILOR SECTION 4.2 – TRANSPORT ENGINEERING

INFLUENȚA ELEMENTELOR CONSTRUCTIVE ALE ANSAMBLULUI ROATĂ ASUPRA DINAMICII AUTOVEHICULULUI

Constantin-Cosmin DANCÎ*, Nicolae BURNETE, Adrian TODORUȚ,

Nicolae CORDOȘ, Irina DUMA

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj Napoca, România

*Autor corespondent: constantincosmin.danci@gmail.com

REZUMAT

Ansamblul roată reprezintă un element esențial în transmiterea forțelor între autovehicul și calea de rulare, având o influență majoră asupra stabilității și maniabilității autovehiculului, respectiv asupra confortului ocupanților acestuia. În această lucrare este realizată o analiză comparativă a principalelor elemente componente constructive ale ansamblului roată, și anume janta, pneul, rulmentul și butucul de roată. Sunt prezentate diferite soluții constructive pentru jante, incluzând variante din oțel, aliaje de aluminiu și materiale compozite CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer), fiind analizate influențele asupra masei nesuspendate și comportamentului dinamic al autovehiculului. În cazul pneurilor, sunt investigate structura constructivă, comportamentul dinamic, influența profilului benzii de rulare asupra distanței de frânare, precum și particularități pentru autovehicule electrice, cum ar fi solicitările generate de cuplul instantaneu și masa suplimentară a bateriei. Pentru rulmenți, analiza integrează modelarea prin metoda elementului finit și modelul LPM (Lumped Parameter Model), evidențiind distribuțiile de tensiuni. La nivelul butucului, se analizează soluții geometrice alternative (3, 5, 6 găuri de prindere) și se realizează o evaluare a ciclului de viață, comparând diferite variante pentru autovehiculele convenționale și autovehiculele electrice. Rezultatele oferă o sinteză coerentă a soluțiilor constructive și a influenței acestora asupra dinamicii autovehiculului în contextul actual al tranziției tehnologice.

Cuvinte cheie: ansamblu roată, soluții constructive, autovehicule convenționale și electrice, dinamica autovehiculului.

THE INFLUENCE OF THE STRUCTURAL ELEMENTS OF THE WHEEL ASSEMBLY ON THE DYNAMIC BEHAVIOR OF THE VEHICLE

Constantin-Cosmin DANCÎ*, Nicolae BURNETE, Adrian TODORUȚ,
Nicolae CORDOȘ, Irina DUMA

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: constantincosmin.danci@gmail.com

ABSTRACT

The wheel assembly is a key element in transmitting forces between the vehicle and the road surface, having a major influence on the vehicle's stability, maneuverability, and passenger comfort. This paper presents a comparative analysis of the main structural components of the vehicle assembly, namely the rim, tire, bearing, and wheel hub. Various design solutions for rims are considered, including steel variants, aluminum alloys, and composite materials such as CFRP (Carbon Fiber-Reinforced Polymer), analyzing their influence on the sprung mass and dynamic behavior of the vehicle. Regarding the tire, the structural design, dynamic behavior, the influence of the tread profile on braking distance, as well as specific aspects for electric vehicles, such as torque fluctuations and the additional mass of the battery are investigated. For the wheel bearing, finite analysis is performed using the Lumped Parameter Model (LPM), assessing stress distribution. In the case of the wheel hub, alternative geometrical configurations (3, 5, and 6 bolt holes) are evaluated and a life-cycle assessment is conducted, comparing conventional and electric vehicle configurations. The results offer a coherent overview of constructive solutions and their influence on vehicle dynamics within the context of technological transition.

Keywords: wheel assembly, structural solutions, conventional and electric vehicles, vehicle dynamics.

Z – ASTR
Galați 2025

UTILIZAREA REZULTATELOR OBȚINUTE PRIN DIAGNOSTICAREA DISPOZITIVELOR COMPLEXE LA EVALUAREA NIVELULUI LOR DE FIABILITATE FUNCȚIONALĂ

Cristian ANDREESCU*

Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

*Autor corespondent: andreescu.cristian@gmail.com

REZUMAT

Evaluarea fiabilității funcționale se bazează în mod clasic pe studii statistice dezvoltate pe eșantioane de dispozitive a căror stare tehnică este evaluată printr-un sistem binar: stare corespunzătoare sau defect. În acest caz parametrii constructivi și funcționali care definesc condiția tehnică a dispozitivelor nu sunt luați în considerație. Activitatea de diagnosticare oferă, prin intermediul valorilor parametrilor de diagnosticare, informații care permit evaluarea mai exactă a stării tehnice a dispozitivelor respective obținându-se astfel o imagine mai corectă a fiabilității lor funcționale. În lucrare sunt definiți coeficienții de evaluare a parametrilor de diagnosticare, k_{ij}^{α} , în funcție de situarea valorilor lor în raport cu valorile limită acceptabile și cu valorile ideale atribuite în cazul stării perfecte a dispozitivelor respective. De cele mai multe ori, mai ales în cazul dispozitivelor cu grad ridicat de complexitate, se dispune de mai mulți parametri de diagnosticare. Deoarece defecțiunile depistate prin intermediul parametrilor de diagnosticare sunt caracterizate prin niveluri diferite de gravitate, sunt introduși coeficienți ai importanței parametrilor de diagnosticare, k_j^{β} . Utilizând cele două categorii de coeficienți, se definește coeficientul de stare tehnică a dispozitivului „i” calculat:

$$Kst_i = \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

Pentru întregul eșantion format din N_0 dispozitive, se definește coeficientul de stare tehnică a eșantionului:

$$Kst_{N_0} = \sum_{i=1}^{N_0} \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

Pe baza acestui coeficient se definește funcția de fiabilitate ponderată:

$$\hat{R}(t) = \frac{1}{N_0} Kts_{N_0} = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

În acest fel, la evaluarea nivelului de fiabilitate al unor dispozitive se va ține seama de nivelul stării tehnice a dispozitivelor respective.

Pentru a demonstra acuratețea acestei metode este prezentat un studiu de caz privind evaluarea nivelului de fiabilitate funcțională a sistemelor de frânare a unui eșantion format din 21 de autoturisme.

Lucrarea reușește să creeze o conexiune mai complexă și mai completă între activitatea de diagnosticare și studiile de fiabilitate, oferind o imagine mai apropiată de realitate a fiabilității dispozitivelor studiate.

Cuvinte cheie: Fiabilitate funcțională, parametri de diagnosticare, coeficienți ai stării tehnice, funcție de fiabilitate ponderată.

USING THE RESULTS OBTAINED FROM DIAGNOSING COMPLEX DEVICES IN ASSESSING THEIR LEVEL OF FUNCTIONAL RELIABILITY

Cristian ANDREESCU*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: andrescu.cristian@gmail.com

ABSTRACT

The evaluation of the functional reliability classically is based on statistical studies developed on samples of devices of which technical state is evaluated in a binary system: trouble-free or fault. In this case, the constructive and functional parameters that define the technical condition of the devices are not taken into account. The diagnosis offers, through the diagnosis parameters (DP), the information that allow the quantification of these aspects and that must be taken into consideration when defining the reliability level of the respective devices. The paper defines the evaluation coefficients of the diagnostic parameters, k_{ij}^{α} , depending on the location of their values in relation to the acceptable limit values and to the ideal values assigned in the case of the perfect condition of the respective devices. Most of the time, especially in the case of highly complex devices, several diagnostic parameters are available. Since the faults detected by diagnostic parameters are characterized by different levels of severity, diagnostic parameter importance coefficients, k_j^{β} , are introduced. Using coefficients k_{ij}^{β} and k_j^{α} one defines the coefficient of the technical condition of device "i" from the studied sample:

$$Kst_i = \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

For the entire sample built up of N_0 devices, one defines the coefficient of the sample technical condition:

$$Kst_{N_0} = \sum_{i=1}^{N_0} \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

Based on this coefficient, the weighted reliability function is defined:

$$\hat{R}(t) = \frac{1}{N_0} Kts_{N_0} = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} \prod_{j=1}^{n_{PD}} (k_{ij}^{\alpha})^{k_j^{\beta}}$$

In this way, when assessing the level of reliability of certain devices, the level of technical condition of the respective devices will be taken into account.

To demonstrate the accuracy of this method, a case study is presented on the evaluation of the level of functional reliability of the braking systems of a sample of 21 motor-cars.

The work manages to create a more complex and complete connection between diagnostic activity and reliability studies, providing a more real picture of the reliability of the devices studied.

Keywords: functional reliability, diagnostic parameters, technical condition coefficients, weighted reliability function.

Z – ASTR
Galați 2025

CONCURENȚĂ ȘI COMPLEMENTARITATE ÎNTRE TRANSPORTURILE RUTIERE ȘI FERROVIARE

Dorinela COSTESCU*, Adina CIOTE

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica”, București, România

*Autor corespondent: dorinela.costescu@upb.ro

REZUMAT

La nivel internațional și național este consemnată creșterea ponderii transportului rutier în detrimentul transportului feroviar. Această situație rezultă în condițiile în care există totuși un consens asupra faptului că, pentru categorii semnificative de sarcini, transportul rutier nu corespunde cerințelor dezvoltării durabile. Este un consumator important de energie neregenerabilă. De asemenea, este responsabil de efecte negative în mediul social și natural în care este realizat – congestie a traficului, poluare, risc crescut de accidente rutiere. Din aceste cauze, au existat numeroase preocupări pentru promovarea soluțiilor de transport intermodal și multimodal prin care s-a urmărit complementaritatea avantajelor oferite de transporturile de mare capacitate (feroviar, maritim) și a transporturile rutiere. Prin concentrarea și înlocuirea transporturilor rutiere pe distanțe mari cu transporturi de mare capacitate se pot obține reduceri ale costurilor de transport specifice și ale consumurilor de energie specifice. În ciuda evidențierii beneficiilor generate de transporturile multimodale și intermodale în termeni de indicatori financiari și ai consumului de energie, ponderea transportului rutier este în continuare preponderentă.

În aceste condiții, lucrarea își propune să analizeze evoluția relațiilor de concurență și complementaritate a transporturilor rutiere și feroviare. Examinarea este motivată de faptul că reducerea consumurilor de energie și a efectelor poluante necesită politici conjugate: de promovare a mijloacelor și tehnologiilor de transport cu randamente energetice sporite și efecte externe reduse, de reglare a nevoilor de mobilitate în raport cu cerințele dezvoltării durabile, de extindere a ponderii deplasărilor care folosesc surse de energie regenerabile.

Cuvinte cheie: moduri de transport, performanțe în transporturi, concurență, competitivitate, consum de energie, transport intermodal, dezvoltare durabilă.

COMPETITION AND COMPLEMENTARITY BETWEEN ROAD AND RAIL TRANSPORT

Dorinela COSTESCU*, Adina CIOTE

National University of Science and Technology “Politehnica”, Bucharest, Romania

*Corresponding author: dorinela.costescu@upb.ro

ABSTRACT

At the international and national levels, a trend is observed of increasing the share of road transport at the loss of rail transport. This state results in a consensus that, for significant categories of demand, road transport does not meet the requirements of sustainable development. Road transport is a major consumer of non-renewable energy. It is also responsible for adverse effects on the social and natural environment in which it is carried out, including traffic congestion, pollution, and an increased risk of road accidents. For these reasons, there has been a growing interest in promoting intermodal and multimodal transport solutions that aim to complement the advantages offered by high-capacity transport (rail, maritime) and road transport. By collecting and replacing road transport over long distances with high-capacity transport, reductions in specific transport costs and specific energy consumption can be achieved. Despite emphasizing the benefits generated by multimodal and intermodal transport in terms of financial indicators and energy consumption, the share of road transport remains predominant.

In this framework, the paper aims to analyze the evolution of the relationships between competition and complementarity in road and rail transport. The examination is motivated by the fact that reducing energy consumption and mitigating polluting effects requires combined policies: promoting vehicles and transport technologies with increased energy efficiency and reduced external effects, regulating mobility needs in relation to the requirements of sustainable development, and expanding the share of trips using renewable energy sources.

Keywords: transport modes, transport performance, competition, competitiveness, energy consumption, intermodal transport, sustainable development.

Z – ASTR
Galați 2025

O METODĂ ANALITICĂ DE ESTIMARE A PROPRIETĂȚILOR PROFILELOR AERODINAMICE PE UN DOMENIU EXTINS DE UNGHIIURI DE INCIDENȚĂ

Marius BREBENEL*, Corneliu BERBENTE, Sorin BERBENTE

Universitatea de Știință și Tehnologie „Politehnica”, București, România

*Autor corespondent: mariusbreb@yahoo.com

REZUMAT

*Această lucrare propune o nouă metodă analitică pentru a determina coeficienții de portanță și rezistență ai unui profil aerodinamic la diferite unghiuri de incidență, inclusiv cele post-critice. Obiectivul principal este de a permite prezicerea comportamentului mașinilor cu palete în condiții diferite de cele nominale (cum ar fi elicile în pas revers sau turbinele eoliene la pornire). Coeficienții de portanță și rezistență sunt estimați folosind formule analitice noi propuse, bazate atât pe teorii aerodinamice cât și pe date experimentale disponibile. Polarele reprezentate grafic sunt comparate cu datele existente (calculate și experimentale) observându-se asemănări semnificative. Formulele analitice oferă, de asemenea, o cale de a efectua un calcul rapid al performanțelor elicilor și turbinelor eoliene, care necesită operații iterative ce implică coeficienții aerodinamici ai profilelor. **Cuvinte cheie:** Portanță, rezistență aerodinamică, polară, incidență critică, incidență optimă*

AN ANALYTICAL METHOD OF ESTIMATING THE AERODYNAMIC PROPERTIES OF AIRFOILS ON AN EXTENDED RANGE OF ANGLES OF ATTACK

Marius BREBENEL*, Corneliu BERBENTE, Sorin BERBENTE

National University of Science and Technology “Politehnica” Bucharest, Romania

*Corresponding author: mariusbreb@yahoo.com

ABSTRACT

This paper proposes a new analytical method to determine the lift and drag coefficients of an airfoil at various angles of attack, including the post-stalled ones. The main objective is to allow the prediction of the behavior of bladed machines under conditions far from design (like propellers in reverse thrust or wind turbines at starting).

The lift and drag coefficients are estimated using new proposed analytical formulas, based on both aerodynamic theory and available test data. The plotted polars are compared to existing data (computed and experimental) and good similarities are observed. The analytical formulas provide also a way for a fast computation of propellers and wind turbines performances which need iterative operations involving aerodynamic coefficients of airfoils.

Keywords: Lift, drag, polar, critical angle of attack (stall angle), optimum angle of attack.

Z – ASTR
Galați 2025

SOLUȚIE MODERNĂ PRIVIND EXTINDEREA TERMINALULUI DE CEREALE – COMVEX, DIN PORTUL CONSTANȚA

Romeo CIORTAN^{1,*}, Eugeniu VASILACHE², Ionuț CIOCANIU³

Academia de Științe Tehnice din România, București, România,

²Universitatea „Ovidius”, Constanța, România

³Universitatea Tehnică de Construcții București, București, România

*Autor corespondent: ciortanromeo@yahoo.com

REZUMAT

Creșterea traficului de export pentru cereale a condus la realizarea în portul Constanța, dana 80, a extinderii terminalului existent cu cinci celule de însilozare, cu o capacitate totală de 28.000 t, care au fost astfel dispuse pentru a valorifica la maximum suprafața de teren disponibilă și a nu influența negativ, ca stabilitate și rezistență structurală, cheiul existent. În acest scop s-a prevăzut fundarea indirectă a celulelor, iar pentru cele aflate imediat în spatele cheiului a fost adoptată o soluție de jet grouting la baza piloților care s-au transformat astfel în „purători pe vârf” care pot prelua încărcarea cu o tasare foarte redusă. Piloții au fost astfel dispuși ca să se formeze un plan de ecranare, care a condus la „efectul de siloz”, deci o reducere considerabilă a forței de împingere asupra cheiului. Au fost eliminate astfel lucrările ample de consolidare a cheiului. Au fost analizate cerințele tehnologice și constructive optimizând atât fiecare element cât și ansamblul obținând un consum redus de energie înglobată.

Cuvinte cheie: terminal, celulă de însilozare, jet grouting, pilot purtător pe vârf.

ADVANCED SOLUTION FOR THE EXPANSION OF THE GRAIN TERMINAL – COMVEX, IN THE PORT OF CONSTANTA

Romeo CIORTAN^{1,*}, Eugeniu VASILACHE², Ionuț CIOCANIU³

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²University “Ovidius”, Constanta, Romania

³Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest, Romania

Corresponding author: ciortanromeo@yahoo.com

ABSTRACT

The increase in export traffic for grains led to the expansion of the existing terminal at berth 80 in the Port of Constanța with five new silo cells, with a total capacity of 28,000 tons. These were positioned to maximize the use of the available land area and to avoid negatively impacting the stability and structural strength of the existing quay. To achieve this, indirect foundation of the cells was planned, and for those located directly behind the quay, a jet grouting solution was adopted at the base of the piles, effectively transforming them into “end-bearing” piles capable of supporting the load with very low settlement. The piles were arranged in such a way as to create a screening plane, resulting in a “silo effect”—a considerable reduction of the lateral pressure on the quay. As a result, extensive quay reinforcement works were avoided. Technological and construction requirements were analyzed, optimizing both individual elements and the overall system, resulting in reduced embodied energy consumption.

Keywords: terminal, silo cell, jet grouting, end-bearing pile.

Z – ASTR
Galați 2025

OPTIMIZAREA ECHIPAMENTULUI DE TRACȚIUNE ELECTRICĂ, UTILIZAT ÎN COMPONENȚA LOCOMOTIVELOR DE MANEVRĂ

Ion POTĂRNICHE*

ICPE ACTEL SA, București, România

*Autor corespondent: ion.potarniche@icpe-actel.ro

REZUMAT

Tematica conferinței internaționale „Zilele ASTR 2025” se regăsește în conceptul filozofic energie-materie, fiecare dintre cele două aspecte fiind componente importante ale activităților științifice și practice ale autorului.

Energia este o formă de manifestare a materiei în mișcare, iar pentru un sistem de acționare electrică, energia reprezintă capacitatea acestuia de a efectua lucru mecanic la trecerea dintr-o stare de existență curentă într-o stare de referință.

În lucrare, se prezintă o soluție de mobilitate electrică folosită în tracțiunea electrică cu locomotive electrice de manevra utilizate în diverse aplicații. Sunt prezentate atât soluțiile de obținere a energiei electrice, de transfer în lucru mecanic a energiei astfel obținute, cât și contribuțiile originale privind optimizarea variantelor de conversie.

Lucrarea are ca suport practic un produs executat de ICPE ACTEL, ce echipează câteva locomotive de manevră vândute în Algeria.

Cuvinte cheie: tracțiune electrică, acționări electrice, motoare asincrone, viteza de rotație variabilă, convertoare statice de putere.

OPTIMIZATION OF ELECTRIC TRACTION EQUIPMENT USED IN SHUNTING LOCOMOTIVES

Ion POTĂRNICHE*

ICPE ACTEL SA, Bucharest, Romania

*Corresponding author: ion.potarniche@icpe-actel.ro

ABSTRACT

The theme of the international conference “Days of ASTR 2025” is found in the philosophical concept of energy-matter, each of the two aspects being important components of the author's scientific and practical activities.

Energy is a form of manifestation of matter in motion, and for an electric drive system, energy represents its ability to perform mechanical work when moving from a current state of existence to a reference state.

The paper presents an electric mobility solution used in electric traction with electric shunting locomotives used in various applications. Both the solutions for obtaining electrical energy, the transfer of the energy thus obtained into mechanical work, and the original contributions regarding the optimization of conversion variants are presented.

The work has as practical support a product manufactured by ICPE ACTEL, which equips several shunting locomotives sold in Algeria.

Keywords: electric traction, electric drives, asynchronous motors, variable speed, static power converters.

Z – ASTR
Galați 2025

ANALIZĂ COMPARATIVĂ A SISTEMELOR DE PROPULSIE PE BAZA METRICILOR DE EFICIENȚĂ WELL-TO-WHEEL

Dan Mihai FILIMON, Nicolae BURNETE, Nicolae Vlad BURNETE,
Constantin-COSMIN DANCI*, Vlad TEODORAȘCU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: constantincosmin.danci@gmail.com

REZUMAT

Tranziția către un sistem de transport sustenabil necesită o înțelegere aprofundată a impactului asupra mediului asociat diferitor tipuri de sisteme de propulsie ale autovehiculelor. Această lucrare prezintă o analiză detaliată de tip well-to-wheel (WTW), care are ca scop evaluarea performanței din punct de vedere al impactului asupra mediului, a diferitor tipuri de sisteme de propulsie a autovehiculelor, luând în considerare atât producerea și distribuția energiei, cât și operarea autovehiculului. Prin integrarea datelor din multiple surse, acest studiu oferă perspective pentru impactul asupra mediului al autovehiculelor cu motor cu ardere internă (ICEVs), autovehiculor hibride (HEVs), autovehiculor hibride cu încărcare (PHEVs), autovehiculor electrice cu baterii (BEVs) și autovehiculor electrice cu pilă de combustie (FCEVs). Pentru a oferi o perspectivă completă și echilibrată, acest studiu adoptă o abordare de tip well-to-tank (WTT) și tank-to-wheel (TTW), analizând procesele de producere și distribuție a energiei necesare propulsiei autovehiculelor, dar și faza operațională a acestora, tratate ca părți interconectate ale ciclului

complet WTW. Analiza începe cu examinarea surselor de energie, incluzând extracția, procesarea și distribuirea acestora. Faza operațională este analizată prin evaluarea consumului energetic, al emisiilor de gaze cu efect de seră și a eficienței autovehiculelor în faza operațională. Rezultatele analizei WTW evidențiază variații semnificative în impactul asupra mediului între sistemele de propulsie analizate. Autovehiculele de tip ICEV prezintă emisii și un consum energetic mai ridicate în faza operațională, în timp ce autovehiculele de tip BEV sau FCEV nu au emisii în timpul acestei faze. Autovehiculele hibride, fie ele HEV sau PHEV, oferă beneficii intermediare, combinând aspecte atât din propulsia convențională, cât și din cea electrică. Totodată, studiul subliniază importanța variațiilor surselor de energie utilizate pentru producerea energiei electrice, întrucât acest aspect are o influență semnificativă pentru impactul autovehiculelor electrice asupra mediului. În concluzie, această lucrare evidențiază importanța adoptării unei abordări clare și complete în ceea ce privește impactul autovehiculelor asupra mediului, cuprinzând întregul ciclu de viață, de la producerea energiei necesare propulsiei autovehiculelor, la utilizarea acesteia, la roată. Prin analiza, atât a fazei producerii și distribuirii energiei, cât și a fazei operaționale a autovehiculelor, consumatorii pot să ia decizii informate pentru a sprijini tranziția către un sistem de transport mai sustenabil.

Cuvinte cheie: analiză well-to-wheel, autovehicule cu motor cu ardere internă, autovehicule hibride, autovehicule hibride cu încărcare, autovehicule electrice cu baterii, autovehicule electrice cu pilă de combustie, emisii de gaze cu efect de seră, eficiență energetică, mobilitate sustenabilă.

COMPARATIVE ANALYSIS OF POWERTRAINS BASED ON WELL-TO-WHEEL EFFICIENCY METRICS

Dan Mihai FILIMON, Nicolae BURNETE, Nicolae Vlad BURNETE,
Constantin-Cosmin DANCÎ*, Vlad TEODORAȘCU

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania

*Corresponding author: constantincosmin.danci@gmail.com

ABSTRACT

The transition towards sustainable transportation necessitates a thorough understanding of the environmental impact associated with different powertrain technologies. This paper presents a comprehensive well-to-wheel (WTW) analysis aimed at evaluating the environmental performance of various vehicle propulsion systems with respect to the energy production, distribution and vehicle operation. By integrating data from multiple sources, the study offers insights into the environmental footprints of conventional internal combustion engine vehicles (ICEVs), hybrid electric vehicles (HEVs), plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs), battery electric vehicles (BEVs) and fuel cell electric vehicles (FCEVs). To ensure a complete and balanced perspective, the study adopts a structured well-to-tank (WTT) and tank-to-wheel (TTW) approach, assessing upstream energy processes and vehicle operation as interconnected parts of the full WTW lifecycle. The analysis begins with an examination of energy sources, including their extraction, processing and distribution. The operational phase is investigated by assessing energy consumption, emissions and efficiency during vehicle use. Results from the WTW analysis reveal significant variations in environmental performance among different vehicle types and propulsion systems. ICEVs demonstrate higher emissions and energy consumption during operation, whereas BEVs and FCEVs exhibit zero tailpipe emissions during this phase. HEVs and PHEVs offer intermediate benefits, combining aspects of both conventional and electric propulsion. Additionally, the study highlights the importance of variations in energy sources for producing electrical energy, as these factors significantly influence the environmental profile of electric vehicles. In conclusion, this paper underscores the importance of adopting a clear and complete approach towards evaluating the environmental impact of vehicles, encompassing the entire lifecycle from well to wheel. By addressing both upstream and operational stages in an integrated framework, consumers can make informed choices to promote the transition towards more sustainable transportation systems.

Keywords: Well-to-wheel analysis, internal combustion engine vehicles, hybrid electric vehicles, plug-in hybrid electric vehicles, battery electric vehicles, fuel cell electric vehicles, greenhouse gas emissions, energy efficiency, sustainable mobility.

ANALIZĂ COMPARATIVĂ A MANAGEMENTULUI SPAȚIAL ÎN AUTOBUZELE ELECTRICE CU BATERII ȘI CELE CU CELULE DE HIDROGEN

Dan DAVID*, Nicolae BURNETE, Thomas BUIDIN, Ioan SZABO

Departmentul pentru Ingineria autovehiculelor și Transporturi, Universitatea Tehnică din Cluj-
Napoca, Cluj-Napoca, România

*Autor corespondent: Dan.David@campus.utcluj.ro

REZUMAT

Integrarea sistemelor de producție și stocare a energiei în arhitectura structurală a autobuzelor urbane este una dintre provocările tranziției către transportul public verde. În această lucrare au fost comparate diferite strategii de integrare a acestor sisteme și au fost identificate consecințele diferitelor soluții de poziționare în structura autobuzului. Analiza masei, volumului și poziționării diferitelor componente și subsisteme, cum ar fi bateria de înaltă tensiune, pilelor de hidrogen, rezervoarele de hidrogen și subsistemele auxiliare, a fost realizată folosind literatura de specialitate și datele tehnice publicate de producătorii de autobuze. Compararea avantajelor și dezavantajelor diferitelor soluții pentru amplasarea acestor componente poate fi de mare ajutor în proiectarea și luarea deciziilor privind poziționarea sistemelor și subsistemelor și de stocare producție a energiei într-un autobuz urban electric.

Cuvinte cheie: autovehicule electrice, transport public urban, pile de hidrogen, structura autovehiculelor.

A COMPARATIVE ASSESSMENT OF SPATIAL MANAGEMENT FOR BATTERY ELECTRIC BUSES AND FUEL CELL ELECTRIC BUSES

Dan DAVID*, Nicolae BURNETE, Thomas BUIDIN, Ioan SZABO

Technical University of Cluj-Napoca, Automotive Engineering and Transports Department, Cluj-
Napoca, Romania

*Corresponding author: Dan.David@campus.utcluj.ro

ABSTRACT

The integration of energy production and storage systems into the structural architecture of city buses is one of the challenges in the transition towards green public transportation. Different strategies for integrating these systems were compared and the consequences of different positioning solutions in the bus structure were identified. The analysis of the mass, volume and positioning of different components and subsystems such as the high-voltage battery, hydrogen fuel cells, hydrogen tanks and auxiliary subsystems was done using literature and technical data published by the bus manufacturers. The comparison of advantages and disadvantages of different layouts for the placement of these components can be of great help in the design and decision-making regarding the positioning of energy storage and production systems and subsystems in an electric city bus.

Keywords: Electric vehicles, urban public transportation, fuel cells, vehicle architecture.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 5 – ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR SECTION 5 – MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

CARACTERISTICA CROMATICĂ ȘI PURITATEA CULORII - INDICI DE CALITATE ȘI AUTENTICITATE AI VINURILOR ROȘII

Rodica STURZA*, Alexandra ARSENI

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

*Autor corespondent: rodica.sturza@chim.utm.md

REZUMAT

Autenticitatea vinurilor este o problemă importantă, însă dificilă, care ar putea fi soluționată printr-o cuantificare corectă a unei game variate de aspecte, pornind de la condițiile de cultură a viței de vie și terminând cu modalitățile de comercializare a vinurilor. Metodele de stabilire a autenticității și tipicității vinurilor sunt reprezentate de ansamblul tuturor tehnicilor experimentale și senzoriale care, prin procesare statistică a datelor rezultate, confirmă sau infirmă „înscrierile” ce însoțesc un

anumit vin. Scopul cercetării a constat în determinarea purității culorii pentru vinurile roșii provenite din diferite zone vitivinicole ale Republicii Moldova. În baza prelucrării matematice a valorilor tridimensionale ale indicilor cromatici, s-au determinat coordonatele culorii (x și y) și, respectiv, puritatea culorii vinurilor. Studiul efectuat demonstrează că parametrii cromatici vinului pot fi utilizați în practicile vinicole pentru descrierea vinurilor cu indicație geografică și a vinurilor de origine, dar și a vinurilor de soi. Rezultatele obținute evidențiază faptul că vinurile roșii analizate corespund culorii ca indice de calitate și autenticitate. Se observă o corelare bine determinată a vinurilor obținute în zona vitivinicolă centrală, a căror puritate a culorii este cuprinsă între 98,1-98,7 %. S-a mai constatat, că puritatea culorii, în linii generale, nu variază practic în funcție de conținutul de zaharuri a vinului, iar la vinurile tari este evidențiată o scădere bruscă a purității culorii. Astfel, caracteristica cromatică și puritatea culorii vinului pot fi considerate un parametru esențial, utilizat în scopul prevenirii contrafacerii vinurilor de calitate.

Cuvinte cheie: grad de puritate a culorii vinului, analiza tricromatică, luminozitate, cromaticitate și puritate.

CHROMATIC CHARACTERISTICS AND COLOR PURITY - INDICES OF QUALITY AND AUTHENTICITY OF RED WINES

Rodica STURZA*, Alexandra ARSENI

Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

*Corresponding author: rodica.sturza@chim.utm.md

ABSTRACT

The authenticity of wines is an important, but difficult problem, which could be solved by a correct quantification of a wide range of aspects, starting from the conditions of vine cultivation and ending with the methods of wine marketing. The methods of establishing the authenticity and typicality of wines are represented by the set of all experimental and sensory techniques that, through statistical processing of the resulting data, confirm or refute the “inscriptions” that accompany a particular wine. The purpose of the research was to determine the purity of color for red wines from different wine-growing areas of the Republic of Moldova. Based on the mathematical processing of the three-dimensional values of the chromatic indices, the color coordinates (x and y) and, respectively, the color purity of the wines were determined. The study demonstrates that the chromatic parameters of wine can be used in winemaking practices to describe wines with geographical indication and wines of origin, as well as varietal wines. The results obtained highlight the fact that the analyzed red wines correspond to color as an index of quality and authenticity. A well-determined correlation is observed for the wines obtained in the central wine-growing area, whose color purity is between 98.1-98.7%. It was also found that the color purity, in general, does not practically vary depending on the sugar content of the wine, and in fortified wines a sudden decrease in color purity is highlighted. Thus, the chromatic characteristic and color purity of the wine can be considered an essential parameter used to prevent counterfeiting of quality wines.

Keywords: degree of purity of wine color, trichromatic analysis, brightness, chromaticity and purity.

Z – ASTR
Galați 2025

SINTEZA DIRECTĂ A 1,3 BUTADIENEI DIN ETANOL. STUDII REFERITOARE LA PROIECTAREA REACTORULUI CATALITIC

Alexandru DIMIAN^{1,*}, Ionuț BANU², Grigore BOZGA¹

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

Departamentul de Inginerie Chimică și Biochimică, Universitatea Națională de Știință și

Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: a.c.dimian@gmail.com

REZUMAT

Sinteza butadienei din etanol reprezintă unul din procesele importante care răspund dezideratelor dezvoltării durabile. Descoperit încă de la începutul secolului XX, acest proces a reintrat în atenția cercetătorilor, odată cu apariția crizei petrolului. În ultimele decenii au fost

descoperiti noi catalizatori cu activitati si selectivitati superioare, care deschid calea unor inovatii in dezvoltarea de tehnologii eficiente din punct de vedere al randamentelor transformarii si consumului energetic. Lucrarea prezinta rezultatele unor studii ale autorilor in domeniul proiectarii reactoarelor catalitice utilizabile in realizarea acestei transformari. Sunt prezentate particularitati ale reactorului in strat fluidizat si avantajele utilizarii acestuia, in conditiile unui proces cu o dezactivare semnificativa a catalizatorului. Complexitatea chimismului transformarii si formarea de produse secundari cu valoare economica induc dependente importante ale performantelor reactorului catalitic in raport cu modul de proiectare a instalatiei. Este studiata influenta recircularii produsilor intermediari, in special a acetaldehidei, asupra performantelor reactorului catalitic, respectiv efectul operarii autoterme a etapei de dehidrogenare a etanolului in prezenta oxigenului. Studiile sunt realizate utilizand instrumentele modelarii matematice si simularii, atat cu programe de simulare proprii cat si cu ajutorul simulatorului Aspen Plus.

Keywords: etanol, butadienă, reactor catalitic, strat fluidizat, recircularea acetaldehidei, modelare matematică, simulare.

DIRECT SYNTHESIS OF 1,3 BUTADIENE FROM ETHANOL. REACTOR DESIGN STUDIES

Alexandru DIMIAN^{1,*}, Ionut BANU², Grigore BOZGA²

Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

Department of Chemical and Biochemical Engineering, National University of Science and Technology "Politehnica" of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: a.c.dimian@gmail.com

ABSTRACT

The synthesis of butadiene from ethanol is one of the important processes fulfilling the demands of sustainable development. Discovered since the beginning of the 20th century, this process has re-entered in the attention of researchers with the advent of the oil crisis. In recent decades, new catalysts with superior activity and selectivity have been discovered, which open the way for innovations in the development of efficient technologies in terms of both transformation yields and energy consumption. The paper presents some results of our studies in the field of designing catalytic reactors for this transformation. Functional particularities of the fluidized bed reactor and the advantages of its use are presented, in the conditions of a process with a significant deactivation of the catalyst. The complexity of the transformation chemistry and the formation of byproducts presenting economic value induce an important influence of installation design, on the catalytic reactor efficiency. The influence of intermediary products recycling (particularly acetaldehyde) on the performance of catalytic reactor, respectively the effect of the autothermal operation of the ethanol dehydrogenation stage in presence of oxygen, are also investigated.

The studies are carried out using mathematical modeling and simulation tools, with both our own simulation programs and the Aspen Plus simulator facilities.

Keywords: ethanol, butadiene, catalytic reactor, fluidized bed, acetaldehyde recycling, mathematical modelling, simulation.

Z – ASTR
Galați 2025

MATERIALE PE BAZĂ DE ARGILĂ UTILIZATE ÎN REȚINEREA UNOR POLUANȚI ORGANICI

Ileana-Denisa NISTOR^{1,4,*}, Diana-Carmen MIRILĂ¹, Adrian RIVIȘ², Cosmin JINESCU^{3*}

¹Universitatea „Vasile Alecsandri”, Bacău, România

²Universitatea Științele Vieții „Regele Mihai I”, Timișoara, România,

³Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România,

⁴Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: dnistor@ub.ro

REZUMAT

Tratarea și purificarea apelor reprezintă priorități pentru fiecare țară, apele poluate având un puternic impact negativ asupra sănătății umane. Prin urmare, tratarea și purificarea apei au fost

recunoscute ca preocupări universale pentru reducerea degradării mediului, îmbunătățirea calității apei și minimizarea riscurilor pentru sănătatea publică. Poluare se datorează prezenței naturale și/sau antropice a compușilor chimici periculoși în resursele de apă, cum ar fi speciile fenolice, solvenții clorurați și hidrocarburile. Compușii de origine antropică sunt eliberați în mediu de diferite industrii, inclusiv sectoarele chimic, alimentar, farmaceutic și petrochimic.

Fenolul și clorofenolii, prezenți în apele de suprafață, reprezintă un pericol real pentru oameni, deoarece sunt absorbiți rapid prin toate căile de expunere. Consumul de apă care conține acești poluanți organici (fenol și clorofenoli) poate provoca în primă fază iritații ale gurii, vedere încețoșată și diaree, iar dacă se continuă ingerarea acestor ape poluate, efectele pot fi foarte grave, ducând chiar la mortalitate.

Prin urmare, acești compuși organici, care sunt clasificați drept poluanți prioritari de către majoritatea agențiilor de mediu din lume, trebuie reținuți prin diferite metode și tehnici. În acest sens, tratarea resurselor de apă care conțin acești poluanți prin adsorbție este considerată o tehnologie eficientă și simplă. În acest context, prezenta lucrare propune testarea unor adsorbanți competitivi cu cărbune activ pe bază de argile disponibile în cantități mari în țara noastră datorită exploatării sale ușoare și ieftine.

Prezenta lucrare propune ca materiale de reținere a poluanților (fenol și 4-chlorofenol) două materiale pe bază de argilă: o argilă brută, din zăcămint și o argilă modificată chimic. Cele două materiale au fost caracterizate fizico-chimic și structural prin metode specifice materialelor poroase (Difracție cu raze X-DRX, Transformata Fourier-FTIR, Microscopie electronică cu baleiaj cuplată cu analiză elementală-MEB-EDX, etc.). Cinetica reținerii poluanților de către cele două materiale argiloase, a fost studiată într-un microreactor de laborator în regim dinamic, discontinuu, cu agitare.

S-a studiat influența unor factori asupra procesului de adsorbție a poluanților.

Rezultatele experimentale au indicat că cea mai bună reținere a poluanților s-a obținut utilizând argila modificată. A fost evidențiată influența pH-ului, temperaturii, concentrației inițiale, timpului de contact și masei de argilă asupra adsorbției. De asemenea, s-a demonstrat că pH-ul joacă un rol major în fixarea moleculelor. Poluantul organic (fenolul sau 4-chlorofenolul) se fixează mai bine în forma sa moleculară și într-un mediu acid pentru adsorbanții preparați. Cea mai bună adsorbție pentru toate materialele argiloase este la $\text{pH} = 4$, unde suporturile de argilă au suprafețe pozitive. Creșterea temperaturii soluției duce la o ușoară scădere a adsorbției pe adsorbanții studiați.

În urma studiului realizat, se poate considera că materialele pe bază de argilă sunt materiale care dezvoltă proprietăți foarte bune pentru reținerea poluanților organici.

Cuvinte cheie: Argilă, argilă modificată chimic, poluanți organici, adsorbție, parametri.

CLAY-BASED MATERIALS USED FOR THE RETENTION OF ORGANIC POLLUTANTS

Ileana-Denisa NISTOR^{1,4*}, Diana-Carmen MIRILĂ¹, Adrian RIVIȘ², Cosmin JINESCU^{3*}

¹“Vasile Alecsandri” University, Bacău, Romania,

²“King Mihai I” University of Life Sciences, Timișoara, Romania,

³National University of Science and Technology “Politehnica” Bucharest, Romania,

⁴Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: dnistor@ub.ro

ABSTRACT

Water treatment and purification are priorities for every country, as polluted water has a significant negative impact on human health. Therefore, water treatment and purification have been recognized as global concerns aimed at reducing environmental degradation, improving water quality, and minimizing risks to public health.

Pollution is caused by the natural and/or anthropogenic presence of hazardous chemical compounds in water resources, such as phenolic species, chlorinated solvents, and hydrocarbons. Anthropogenic compounds are released into the environment by various industries, including the chemical, food, pharmaceutical, and petrochemical sectors.

Phenol and chlorophenols, commonly found in surface waters, represent a real threat to human health, as they are rapidly absorbed through all routes of exposure. Consumption of water containing these organic pollutants (phenol and chlorophenols) can initially cause mouth irritation, blurred vision, and diarrhea. Continued ingestion of such contaminated water may lead to severe health

effects, including mortality. Therefore, these organic compounds, which are classified as priority pollutants by most environmental agencies worldwide, must be removed using various methods and techniques. Thus, the treatment of water resources containing these pollutants through adsorption is considered an effective and simple technology. In this context, the present study proposes testing clay-based adsorbents as competitive alternatives to activated carbon, using clays that are abundantly available in our country due to their easy and low-cost extraction.

This study proposes two clay-based materials for the retention of pollutants (phenol and 4-chlorophenol): a raw clay from a natural deposit and a chemically modified clay. The two materials were characterized physiochemically and structurally using techniques specific to porous materials, such as X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and scanning electron microscopy coupled with elemental analysis (SEM-EDX), among others. The kinetics of pollutant retention by the two clay-based materials was studied in a laboratory-scale dynamic batch microreactor with stirring.

The influence of various factors on the adsorption process was investigated. Experimental results indicated that the best pollutant retention was achieved using the modified clay. The influence of pH, temperature, initial concentration, contact time, and clay mass on adsorption was highlighted. It was also demonstrated that pH plays a major role in molecules retention. The organic pollutant (phenol or 4-chlorophenol) is better adsorbed in its molecular form and in an acidic medium when using the prepared adsorbents. The best adsorption for all clay materials was observed at pH = 4, where the clay surfaces exhibit positive charges. Increasing the solution temperature led to a slight decrease in adsorption on the studied adsorbents.

As a result of the study, it can be considered that clay-based materials are materials that develop very good properties for retaining organic pollutants.

Keywords: Clay, chemically modified clay, organic pollutants, adsorption, parameters.

Z – ASTR
Galați 2025

STICLA ÎN DEZVOLTAREA CIVILIZAȚIEI UMANE

Doru Vladimir PUȘCAȘU^{1,2,*}, Maria GEORGESCU¹

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²CEPROCIM SA, București, România

*Autor corespondent: doru.puscasu@yahoo.com

REZUMAT

Comunicarea face o succintă trecere în revistă a istoriei sticlei în dezvoltarea civilizației umane. Sticla este obținută din nisip de cuarț, piatră de var și carbonat de sodiu sau de potasiu, plus diverse materiale auxiliare, care formează silicații colorați. Amestecul obținut din aceste elemente se încălzește la o temperatură de până la 1760 °C, iar apoi se răcește rapid. Va rezulta un material maleabil, care poate fi modelat folosind diverse metode.

Cea mai veche sticlă cunoscută este sticla vulcanică din care oamenii primitivi și-au confecționat vîrfuri de lance și bijuterii. Conform dovezilor arheologice primul om care a fabricat sticlă a fost în Mesopotamia de Est sau Egipt în jurul anului 3500 î.e.n.

În partea a doua comunicarea prezintă o succintă istorie a sticlei punctând diferitele faze ale evoluției acesteia. Ultima parte este consacrată prezentării aspectului artistic al sticlei.

Cuvinte cheie: sticlă, istoria sticlei, arta sticlei, vitralii.

GLASS IN THE DEVELOPMENT OF HUMAN CIVILIZATION

Doru Vladimir PUȘCAȘU^{1,2,*}, Maria GEORGESCU¹

¹Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

²CEPROCIM SA, Bucharest, Romania

*Corresponding author: doru.puscasu@yahoo.com

ABSTRACT

The paper provides a brief overview of the history of glass in the development of human civilization. Glass is made from quartz sand, limestone, and sodium or potassium carbonate, plus various auxiliary materials that form colored silicates.

The mixture obtained from these elements is heated to a temperature of up to 1760 °C and then cooled rapidly. The result is a malleable material that can be shaped using various methods.

The oldest glass is known to have been the volcanic glass that the ancient people used for manufacturing spearheads and jewelry. According to the archaeological evidence found, the first man who actually made glass lived in Eastern Mesopotamia or Egypt around the year 3500 B.C.

In its second chapter, the paper presents the main aspects undergone in the history of glass, emphasizing the main phases of its evolution. The final part is related to the artistic aspects that the use of glass entails.

Keywords: glass, history of glass, art of glass, stained glass windows.

Z – ASTR
Galați 2025

HIDROGELURI COMPOZITE CU REȚEA SEMI-INTERPENTRATA SI CU HDL, PENTRU ELIBERAREA CONTROLATĂ A UNUI FITOEXTRACT DE TOPINAMBUR

Andrei SÂRBU^{1,2,*}, Marinela Victoria DUMITRU¹, Ana Lorena NEAGU¹, Anamaria ZAHARIA¹, Teodor SANDU¹, Octavian PAVEL³, Tanța Verona IORDACHE¹, Rodica ZĂVOIANU³

¹Institutul National de Cercetare- Dezvoltare pentru Chimie și Petrochimie - ICECHIM, București, România

²Academia de Științe Tehnice din România ASTR, București, România

³Universitatea din București, Facultatea de Chimie, Centrul de Cercetări pentru Catalizatori și Procese Catalitice, București, România

*Autor corespondent: andr.sarbu@gmail.com

REZUMAT

Hidrogelurile cu rețele interpenetrante (IPN) sau seminterpenetrante (semi-IPN) sunt utilizate cu succes în aplicații biomedicale, în special în domeniul eliberării controlate de medicamente. Acest lucru se datorează faptului că o combinație favorabilă de proprietăți ale fiecărui polimer în IPN sau în semi-IPN formează noi sisteme care induc diverse proprietăți îmbunătățite, diferite de cele ale polimerilor individuali. Eliberarea controlată se realizează prin încapsularea medicamentului în hidrogel, care constituie o barieră de difuzie.

Lucrarea prezintă rezultatele obținute în realizarea unui nou tip de hidrogel semi-IPN constând dintr-un biopolimer (Chitosan - CS) și un polimer sintetic autoreticulat obținut din polietilenglicol diacrilat (PEGDA). În această matrice, se introduc particule de hidroxid dublu lamelar (HDL), care au imobilizat în stratul interlamelar un fitoextract de topinambur, conținând în principal inulină, substanță cunoscută pentru controlul tranzitului intestinal și al metabolismului lipidelor. În acest fel, eliberarea controlată a substanței bioactive se realizează prin două straturi de difuzie: mai întâi din spațiul interlamelar al HDL în matricea de hidrogel și apoi din matricea de hidrogel în tractul intestinal, ceea ce permite o reglare a eliberării substanței bioactive. În lucrare se discută prepararea și caracterizarea noilor hidrogeluri compozite, cu diferite tipuri și concentrații de HDL.

Cuvinte cheie: Hidrogel, semi-IPN, Hidroxizi dublu lamelari, fitoextracte, inulina, tranzit intestinal

COMPOSITE HYDROGELS WITH SEMI-INTERPENETRATING NETWORK AND LDH, FOR THE CONTROLLED RELEASE OF A JERULASELM ARTICHOKE PHYTOEXTRACT

Andrei SÂRBU^{1,2,*}, Marinela Victoria DUMITRU¹, Ana Lorena NEAGU¹, Anamaria ZAHARIA¹, Teodor SANDU¹, Octavian D. PAVEL³, Tanța Verona IORDACHE¹, Rodica ZĂVOIANU³

¹National Institute for Research& Development for Chemistry and Petrochemistry- ICECHIM, Bucharest, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

³ University of Bucharest, Faculty of Chemistry, Research Center for Catalysts and Catalytic Processes, Bucharest, Romania

*Corresponding author: andr.sarbu@gmail.com

ABSTRACT

Hydrogels with interpenetrating networks (IPN) or semi-interpenetrating networks (semi-IPN) are successfully used in biomedical applications, especially in the field of controlled drug release.

This is because a favourable combination of properties of each polymer in IPN or in semi-IPN forms new systems that induce various improved properties, different from those of individual polymers. Controlled release is achieved by encapsulating the drug in the hydrogel, which constitutes a diffusion barrier.

The paper presents the results obtained in the development of a new type of semi-IPN hydrogel consisting of a biopolymer (Chitosan-CS) and a self-crosslinked synthetic polymer obtained from polyethylene glycol diacrylate (PEGDA). This polymer matrix is filled with layered double hydroxide (LDH) particles containing inulin from Jerusalem artichoke phytoextract, which is a substance known to control intestinal transit and lipid metabolism, immobilized in the interlayer space. In this way, the controlled release of the bioactive substance is achieved through two diffusion layers: first from the interlayer space of LDH into the hydrogel matrix and then from the hydrogel matrix into the intestinal tract, which allows a regulation of the release of the bioactive substance. The preparation and characterization of the new composite hydrogels, with different types and concentrations of LDH, are discussed.

Keywords: Hydrogel, semi-IPN, layered double hydroxides, phytoextracts, inulin, intestinal transit.

Z – ASTR
Galați 2025

CERCETAREA MATERIALELOR STRUCTURALE PERFORMANTE ÎN SCOPUL DEZVOLTĂRII UNEI ENERGIEI NUCLEARE DURABILE

Dumitra LUCAN^{1,*}, Gheorghița JINESCU^{1,2}

¹Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

²Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: dida.lucan@gmail.com

REZUMAT

Problema selectării materialelor în vederea asigurării integrității structurale a echipamentelor cheie ale unei centrale nucleare prezintă aceeași importanță crucială, fie că este vorba de un reactor de mari dimensiuni, fie de un reactor modular mic.

O importanță deosebită în stabilirea comportamentului la coroziune al materialelor structurale o prezintă amplasarea unui sistem de autoclave în centrala nucleară, în vederea monitorizării in situ a probelor prelevate din materiale structurale existente sau noi. În această lucrare, sunt prezentate rezultatele obținute prin testarea materialului tubului de presiune, Zr-2,5% Nb, într-un astfel de sistem, în comparație cu cele obținute prin teste efectuate, în aceleași condiții, prin autoclavizare, în laborator.

Pentru a oferi informații despre comportamentul la coroziune al materialelor structurale din circuitul primar în condiții normale și anormale de funcționare și pentru a identifica tipurile de defecte produse de coroziune, au fost efectuate o serie de experimente de coroziune. Aceste experimente au constatat în teste chimice accelerate în conformitate cu standardele ASTM, autoclavizare statică și metode electrochimice. Metoda gravimetrică, microscopia optică, metalografică și electronică și analiza XRD, precum și diferite măsurători electrochimice și analize EIS au fost utilizate pentru a evalua comportamentul la coroziune al aliajului Zr-2,5%Nb. Datele experimentale au permis corelarea diferitelor procese de coroziune cu parametrii de testare. Pentru a monitoriza efectele chimiei agentului de răcire asupra coroziunii componentelor sistemului și creșterea radioactivității materialelor, au fost analizate eșantioane de coroziune extrase din autoclavele asamblate în bypass-ul circuitului primar de la CNE Cernavodă.

Lucrarea prezintă principalele rezultate ale cercetărilor efectuate pe materialul tubului de presiune al reactorului CANDU, testat atât în laborator, cât și în sistemul de autoclave, amplasat în circuitul primar al CNE Cernavodă.

Cuvinte cheie: Tub de presiune, Zr-2,5% Nb, coroziune, CANDU, circuit primar.

THE RESEARCH OF INNOVATIVE STRUCTURAL MATERIALS IN ORDER TO DEVELOP A SUSTAINABLE NUCLEAR ENERGY

Dumitra LUCAN^{1,*}, Gheorghița JINESCU^{1,2}

¹Technical Sciences Academy of Romania (ASTR), Bucharest, Romania

²National University of Science and Technology “Politehnica”, Bucharest, Romania

*Corresponding author: dida.lucan@gmail.com

ABSTRACT

The issue of selecting materials in order to ensure the structural integrity of the key equipment of a Nuclear Power Plant presents the same crucial importance, whether it is a large-scale reactor or a small modular reactor. A particular importance in establishing the corrosion behavior of structural materials is presented by the placement of an autoclave system in the nuclear power plant in view of the in-situ monitoring of samples taken from existing or innovative materials. In this work, the results obtained by testing of pressure tube material, Zr-2,5%Nb, in such a system are presented in comparison with the tests performed in the same conditions, by autoclaving in laboratory.

To provide information on corrosion behavior of the structural materials from primary circuit under normal and abnormal conditions of operation and to identify the degradation types produced by corrosion, were performed a lot of corrosion experiments. These experiments consisted in chemical accelerated tests in accordance with some ASTM-s, static autoclaving and electrochemical methods. The gravimetric method, optical, metallographic and electronic microscopy and XRD analysis, as well as different electrochemical measurements and EIS analysis have been used to evaluate the corrosion behavior of Zr-2,5%Nb alloy. The experimental data allowed to correlate the different corrosion processes with the testing parameters. To monitor the effects of coolant chemistry on the corrosion of the system components and the build-up of activity on materials, we are performing the analysis of corrosion samples from autoclaves assembled in by-pass of primary circuit at NPP Cernavoda.

The paper presents the main results of research conducted on the pressure tube material of the CANDU reactor tested both in the laboratory and in the autoclaving system placed in the primary circuit of the Cernavoda Nuclear Power Plant.

Keywords: Pressure tube, Zr-2.5% Nb, corrosion, CANDU, primary circuit.

Z – ASTR
Galați 2025

ASPECTE TEORETICE ȘI PRACTICE PRIVIND OBTINEREA GRANULELOR CU STRUCTURĂ METASTABILĂ PE BAZĂ DE CARBURI DE WOLFRAM, DESTINATE REALIZĂRII ELECTROZILOR DE TIP RELIT

Mihai Ovidiu COJOCARU^{1,2,*}, Mihai BRÂNZEI^{1,2}, Sorin CIUCĂ¹

¹Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica”, București, România

²Academia de Științe Tehnice din România (ASTR), București, România

*Autor corespondent: cojocarumihaiovidiu@yahoo.co.uk

ABSTRACT

Creșterea durabilității în exploatare a produselor metalice supuse unor solicitări care au drept rezultanta uzarea intensiva a acestora poate fi atinsa prin apelarea la tratamente termochimice, procesări prin care se modifica „in situ” compoziția chimică și respectiv fizică a straturilor superficiale, sau prin intervenții „extra situ”, prin care se asigură acoperiri utilizând de exemplu tehnicile spray pentru depunerea de straturi din materiale dure sau extradure. Rezultate mai mult decât satisfăcătoare în ceea ce privește creșterea rezistenței la uzare și refractaritatea suprafețelor supuse la frecări intense în domeniul temperaturilor ridicate, au fost asigurate prin acoperirea acestora cu straturi de Stellite (aliaj Co-Cr-W-Mo) sau Relit (electrozi fabricați dintr-o țevă de oțel carbon ~max. 0,15%, în care sunt introduse granule de aliaje W-C, cu concentrații ale carbonului în limitele 3,8÷4,11% masă). Prin cercetări experimentale s-a demonstrat că prin răcirea rapidă a topiturii de aliaj W-C conținând carbon în limitele 3,8÷4,11% masă se pot obține granule cu o structură în afara echilibrului termodinamic care conțin faze noi, metastabile, formate prin mecanism fără difuzie de tip martensitic, alături de care pot exista separații de fază săracă în wolfram de tip α-CW care nu înrăutățesc caracteristicile de exploatare ale produsului (granulei), cu condiția

precipitării lor la limita cristalelor de faza α' (β -CW)-martensita α' . Microduratele produsului rezultat prin solidificarea rapidă a topiturii ($W+C$), destinată fabricării materialului granulat utilizat în executarea electrozilor de tip Relit, ating frecvent valori de ordinul $3000 \mu HV_{100g}$, ajungând zonal până la valori de aprox. $3800 \mu HV_{100g}$. S-a demonstrat de asemenea că, în timpul depunerii compoziției de tip Relit (proces realizat cu flacăra oxiacetilenică), prin interacțiunea dintre otelul carbon din care este realizată teaca electrodului și granulele (rezultate din suprarăcirea topiturii de aliaj $W-C$) introduse în aceasta, ia naștere inițial un aliaj cu o compoziție corespunzătoare unei fonte albe hipoeutectice care prin răcirea rapidă va determina formarea unei structuri de dezechilibru - martensită + cementită (primară și secundară), în care sunt înglobate granulele de carburi de wolfram, aspect evident fără consecințe negative asupra nivelului rezistenței la uzare a depunerii. **Cuvinte cheie:** Granule, aliaje $W-C$, structuri metastabile, transformare de tip martensitic, acoperiri refractare, înalt rezistente la uzare.

THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS REGARDING THE OBTAINING OF GRANULES WITH A METASTABLE STRUCTURE BASED ON TUNGSTEN CARBIDES, INTENDED FOR THE PRODUCTION OF RELIT-TYPE ELECTRODES

Mihai Ovidiu COJOCARU^{1,2,*}, Mihai BRÂNZEI^{1,2}, Sorin CIUCA¹

¹National University of Science and Technology "Politehnica", Bucharest, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: cojocarumihaiovidiu@yahoo.co.uk

ABSTRACT

Increasing the durability of metal products subjected to stresses resulting in their intensive wear can be achieved by resorting to thermochemical treatments, processes that modify the chemical and phase composition of the surface layers "in situ", or by "extra situ" interventions, which provide coatings using, for example, spray techniques for depositing layers of hard or extra-hard materials. More than satisfactory results in terms of increasing the wear resistance and refractoriness of surfaces subjected to intense friction in the high temperature range were ensured by covering them with layers of Stellite (Co-Cr-W-Mo alloy) or Relit (electrodes made of a carbon steel pipe ~ max. 0.15%, into which $W-C$ alloy granules are introduced, with carbon concentrations within the limits of 3.8÷4.11% mass). Experimental research has shown that by rapidly cooling the melt of the $W-C$ alloy containing carbon within the limits of 3.8÷4.11% mass, grains with a structure outside thermodynamic equilibrium can be obtained that contain new, metastable phases, formed by a non-diffusion mechanism of the martensitic type, alongside which there may be separations of the tungsten-poor α -CW type phase that do not worsen the operating characteristics of the product (grain), provided that they precipitate at the boundary of the α' (β -CW)- α' martensite phase crystals. The microhardness of the product resulting from the rapid solidification of the melt ($W+C$), intended for the manufacture of the granulated material used in the manufacture of Relit type electrodes, frequently reaches values of the order of $3000 \mu HV_{100g}$, and zonally values of approx. $3800 \mu HV_{100g}$. It has also been demonstrated that, during the deposition of the Relit type composition (process carried out with an oxyacetylene flame), through the interaction between the carbon steel from which the electrode sheath is made and the granules (resulting from the supercooling of the $W-C$ alloy melt) introduced into it, an alloy with a composition corresponding to a hypoeutectic white cast iron is initially created which, through rapid cooling, will determine the formation of an imbalance structure - martensite + cementite (primary and secondary), in which the tungsten carbide granules are embedded, an obvious aspect without negative consequences on the level of wear resistance of the deposit.

Keywords: Granules, $W-C$ alloys, metastable structures, martensitic transformation, highly wear-resistant refractory coatings.

Z – ASTR
Galati 2025

PRINTAREA 3D BICOMPONENT A MATERIALELOR BIODEGRADABILE

Maria CATANĂ¹, Simona-Nicoleta MAZURCHEVICI¹, Virgil TEODOR³, Viorel PĂUNOIU³,
Daniel MÎNDRU¹, Wojciech SITEK², Dumitru NEDELICU^{1, 4, *}

¹Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi”, Iași, România

²Silesian University of Technology, Gliwice, Polonia

³Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, România

⁴Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: dimitru.nedelcu@academic.tuiasi.ro

REZUMAT

Fabricarea aditivă cu mai multe materiale permite depunerea diferitelor materiale în diferite regiuni sau amestecarea printr-un raport procentual în aceeași regiune, ceea ce poate fabrica un obiect cu o gamă largă de proprietăți și funcționalități. Această tehnologie poate, de asemenea, să scadă timpul de producție fără costuri suplimentare pentru fabricațiile cu o morfologie complexă. Materialele multicomponente au atras întotdeauna interesele oamenilor de știință și inginerilor, deoarece posedă proprietăți care nu sunt demonstrate de materialele pure. Performanța mecanică a componentelor multimaterial produse aditiv este adesea superioară celei imprimării cu un singur material. În lucrarea de față au fost utilizate două materiale biodegradabile, UltraFuse PLA Blue și PLA Shining Silver. Parametrii de intrare au fost grosimea stratului depus, numărul de straturi exterioare (shell-uri) și tipul interfeței (în T, respectiv întors în oglindă în T și în coadă de rândunică, respectiv întors în oglindă în coadă de rândunică). Condițiile de printare au fost: viteza de printare 60mm/s, gradul de umplere 100%, orientarea plană a epruvetei, temperatura mesei 60°C, iar temperatura de topire a fost setată la 215 °C. Experimentele s-au desfășurat după un program factorial complet de tip 2³ (8 experimente). Pe cele două niveluri parametrii de intrare au fost variați, după cum urmează: grosimea stratului depus (0,1mm și 0,3mm), numărul de shell-uri (2 și 4) și tipul interfeței (T și în oglindă întors). În mod similar au fost desfășurate încercările experimentale și pentru interfața în coadă de rândunică. Probele din cele două materiale au fost printate cu ajutorul imprimantei Raise3D Pro2 Plus. Rezultatele experimentale s-au focusat pe studiul topografiei suprafețelor (utilizând pachetul software ZYGO), cu accent pe măsurarea componentei Ra a rugozității și planeitatea suprafețelor. De asemenea, au fost efectuate teste de rezistență la tracțiune, teste de rezistență la încovoiere și au fost studiate imaginile microscopice din zona de rupere a epruvetelor.

Cuvinte cheie: printare 3D, bicomponent, rugozitate, tracțiune, încovoiere, microscopie.

BICOMPONENT 3D PRINTING OF BIODEGRADABLE MATERIALS

Maria CATANĂ¹, Simona-Nicoleta MAZURCHEVICI¹, Virgil TEODOR³, Viorel PĂUNOIU³,
Daniel MÎNDRU¹, Wojciech SITEK², Dumitru NEDELICU^{1, 4, *}

¹“Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Iasi, Romania

²Silesian University of Technology, Gliwice, Poland

³“Dunărea de Jos” University of Galați, Galați, Romania

⁴Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding authors: dimitru.nedelcu@academic.tuiasi.ro

ABSTRACT

Multi-material additive manufacturing allows different materials to be deposited in different regions or mixed in a percentage ratio in the same region, which can fabricate an object with a wide range of properties and functionalities. This technology can also reduce production time without additional cost for complex morphology fabrications. Multicomponent materials have always attracted the interest of scientists and engineers because they possess properties not demonstrated by pure materials. The mechanical performance of additively produced multimaterial components is often superior to that of single-material printing. In this paper two biodegradable materials, UltraFuse PLA Blue and PLA Shining Silver, were used. The input parameters were layer thickness, number of outer layers (shells) and interface type (T, mirrored T and dovetail respectively mirrored dovetail). The printing conditions were: printing speed 60mm/s, 100% fill degree, flat specimen orientation, table temperature 60°C, and the melting temperature was set at 215 °C. The experiments were conducted following a full factorial program of type 2³ (8 experiments). On the two levels the input parameters were varied as follows: deposited layer thickness (0.1mm and 0.3mm), number of

shells (2 and 4) and interface type (T and mirror inverted). Similarly, the experimental trials were conducted for the dovetail interface. Samples of the two materials were printed using the Raise3D Pro2 Plus printer. The experimental results were focused on the study of surface topography (using the ZYGO software package), with measurement of surface roughness Ra component and flatness. Also, tensile strength tests, flexural strength tests and microscopic images of the fracture zone of the samples were performed.

Key words: 3D printing, bicomponent, roughness, tensile, bending, microscopy.

Z – ASTR
Galați 2025

CONSERVAREA ALIMENTELOR ÎN REGIM IZOBAR VERSUS IZOCOR

Alexandru ȘERBAN^{1,*}, Codruța LODOR³, Mihaela PAVEL³, Gabriel NĂSTASE³

¹ Departamentul de Termotehnică, Motoare și echipament de termic și de refrigerare, Universitatea de Știință și Tehnologie „Politehnica”, București, România

² Departamentul de Construcții, Universitatea „Transilvania”, Brașov, România

*Autor corespondent: alexandru.serban@criomecsa.ro

REZUMAT

În ultimii ani, căutarea unor metode mai eficiente din punct de vedere energetic și mai puțin agresive asupra calității produselor alimentare a condus la o reevaluare a abordărilor termodinamice alternative în refrigerare. Acest studiu oferă o analiză comparativă între conservarea izobară și conservarea izocoră a alimentelor, concentrându-se pe mecanismele termofizice implicate, consumul energetic și impactul asupra calității alimentelor. Sistemele convenționale de refrigerare și congelare a alimentelor funcționează în regim izobar (la presiune constantă), unde schimbarea de fază a apei și expansiunea asociată pot cauza distrugerii celulare și degradarea texturii produselor. În contrast, conservarea izocoră – care menține volumul constant – poate preveni formarea cristalelor de gheață distructive prin modificarea echilibrului de fază și reducerea gradului de înghețare a apei din matricea alimentară.

Lucrarea explorează date experimentale, modelări teoretice și evoluții tehnologice actuale pentru a evidenția avantajele și limitările ambelor metode. Se arată că păstrarea izocoră are potențialul de a genera economii semnificative de energie, reducerea distrugerii exergiei și o conservare mai bună a proprietăților nutriționale și senzoriale ale anumitor produse alimentare. Totuși, rămân provocări legate de proiectarea sistemelor, rezistența la presiune și posibilitatea de scalare. Concluziile vizează susținerea inovației în tehnologiile de refrigerare, în special pentru produsele alimentare sensibile sau cu valoare ridicată.

Cuvinte cheie: refrigerare, izocoric, conservare alimente, principii, progrese recente

ISOBARIC VERSUS ISOCHORIC FOOD PRESERVATION

Alexandru ȘERBAN^{1,*}, Codruța LODOR³, Mihaela PAVEL³, Gabriel NĂSTASE³

¹ Dept. of Thermotechnics, Engines, Thermal and Refrigeration Equipment, National University of Science and Technology “Politehnica” Bucharest, Romania

² “Transilvania” University of Brasov, Dept. of Building Services, Brasov, Romania

*Corresponding author: alexandru.serban@criomecsa.ro

ABSTRACT

In recent years, the search for more energy-efficient and quality-preserving methods in food refrigeration has brought renewed attention to alternative thermodynamic approaches. This study presents a comparative analysis between isobaric and isochoric food preservation, with a focus on their thermophysical mechanisms, energy requirements, and impact on food quality. Conventional food freezing and refrigeration systems operate under isobaric (constant pressure) conditions, where the phase change of water and associated expansion can lead to cellular damage and textural degradation. In contrast, isochoric preservation—which maintains a constant volume—can prevent the formation of damaging ice crystals by shifting the phase equilibrium and reducing the extent of water freezing within the food matrix.

The paper explores experimental data, theoretical modelling, and current technological developments to highlight the advantages and limitations of both methods. Isochoric preservation is

shown to have the potential for significant energy savings, reduced exergy destruction, and better retention of nutritional and sensory properties in certain food types. However, challenges related to system design, pressure containment, and scalability remain. The findings aim to inform future innovation in refrigeration technologies, particularly for high-value or sensitive food products.

Keywords: refrigeration, isochoric, food preservation, principles, recent advancements.

Z – ASTR
Galati 2025

**ÎMBUNĂȚIREA PROPRIETĂȚILOR SUPRAFETELOR OȚELURILOR PRIN
DEPUNERE DE ALIAJE MULTI-ELEMENT ALCRFENI
PRIN PROCEDEUL DE SUDARE WIG**

George SIMION, Elena SCUTELNICU*

Centrul de Cercetări Avansate în Domeniul Sudării, Facultatea de Inginerie,
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România

*Autor corespondent: elena.scutelnicu@ugal.ro

REZUMAT

Aliajele multi-element reprezintă o nouă clasă de materiale care a atras un interes semnificativ din partea comunității științifice la nivel internațional în ultimele decenii. Aceste aliaje sunt compuse din cel puțin patru sau cinci elemente chimice, fără ca vreunul dintre ele să fie predominant din punct de vedere cantitativ. Una dintre principalele proprietăți care le recomandă ca posibili înlocuitori ai aliajelor convenționale este stabilitatea remarcabilă a caracteristicilor lor fizico-mecanice la temperaturi înalte sau scăzute. Cu toate acestea, similar altor materiale de generație nouă, utilizarea aliajelor multi-element la scară industrială este încă limitată de dificultățile asociate atât cu materia primă, cât și cu tehnologiile de fabricație. În cadrul acestei lucrări este prezentat un procedeu inovator de obținere a depunerilor dintr-un aliaj multi-element din clasa AlCrFeNi. Metoda propusă constă în formarea unui fascicul de baghete utilizate în procesul de sudare WIG, urmată de topirea acestora pe un substrat din oțel carbon. Această tehnologie inovativă se remarcă printr-o eficiență ridicată din punct de vedere economic, iar rezultatele preliminare sunt promițătoare. Astfel, s-au obținut simultan valori ale rezistenței la uzură comparabile cu cele ale aliajelor tradiționale utilizate în aplicații similare, precum și o rezistență la coroziune superioară față de cea a oțelurilor inoxidabile.

Cuvinte cheie: aliaje multi-element, sudare WIG, rezistența la coroziune, rezistența la uzură.

**IMPROVING THE SURFACE PROPERTIES OF STEELS BY TIG DEPOSITION WELDING
OF ALCRFENI MULTI-ELEMENT ALLOYS**

George SIMION, Elena SCUTELNICU*

Centre for Advanced Research in Welding, Faculty of Engineering,
“Dunarea de Jos” University of Galati, Romania

*Corresponding author: elena.scutelnicu@ugal.ro

ABSTRACT

The multi-element alloys represent an emerging class of advanced materials that has gained substantial attention of the worldwide scientific community over the past decades. These alloys typically consist of at least four or five chemical elements, but none of them is present in a dominant proportion. One of the properties that make them as a viable alternative to the conventional alloys is the outstanding stability of physico-mechanical properties at high or low temperatures. Despite their promising properties, the large-scale industrial application of multi-element alloys is still limited, being constrained by challenges related to the availability of raw materials and the complexity of manufacturing processes. This paper presents an innovative technique of obtaining by deposition welding a multi-element alloy within the AlCrFeNi system. The method consists of making rods bundle which is further melted onto a carbon steel substrate by Tungsten Inert Gas (TIG) welding. This innovative technology is characterized by notable cost-effectiveness, and the preliminary experimental results are encouraging. Specifically, the deposited layers exhibit wear resistance

comparable to that of conventional alloys used in similar applications, along with enhanced corrosion resistance that is higher than that of standard stainless steels.

Keywords: multi-element alloys, TIG welding, corrosion resistance, wear resistance.

Z – ASTR
Galați 2025

SPUME SINTACTICE DE MAGNEZIU

Gyorgy THALMAIER^{1,2}, Elisabeta CIURUS¹, Niculina A. SECHEL^{1,2}, Ioan VIDA-SIMITI^{1,3,*}

¹Universitatea din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, România.

²Institute of Nanomaterials and Nanotechnologies - Eutinn, European University of Technology,
European Union

³Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: vida.simiti@stm.utcluj.ro

REZUMAT

Spumele sintactice de magneziu au fost obținute din amestec de pulbere fină de magneziu (<45 μm) și pulbere de perlit expandat. Perlitul este o sticlă vulcanică amorfă naturală (amestec de alumina și dioxid de siliciu) cu conținut ridicat de apă în structură și are proprietatea neobișnuită de a se expanda puternic atunci când este încălzită la temperaturi de peste 800 °C. Perlitul expandat cu o densitate de aproximativ 0,25 g/cm³ și o distribuție a dimensiunii particulelor între 0,2-0,4 mm a fost utilizat ca agent porogen. Spume metalice sub forma de discuri cu o densitate de până la 0,9 g/cm³ au fost obținute prin presare și sinterizare. Parametrii și condițiile tehnologice aplicate sunt: presiunea de compactizare de 200 MPa în matriță, sinterizarea în vid înalt (~3x10⁻⁶ torr) la 690 °C, timp de 1 oră.

O aplicație a spumelor sintactice de magneziu (cu densitate mică) este fabricarea micro-bărcuțelor pentru transfer de masă în lichide folosind propulsia de tip Marangoni. Mecanismul Marangoni constă în transferul de masă de-a lungul unei interfețe dintre două faze, cauzat de gradientul de tensiune superficială. Discurile de spumă obținute au fost folosite ca micro-barcă, supuse mișcării prin propulsie de tip Marangoni demonstrată prin observarea locomoției spontane cu etanol în diferite concentrații (100%, 95% sau 90%) sau acid acetic, ca agent propulsor. Prin adăugarea agentului propulsor, apare un gradient de tensiune superficială. În timpul testelor, micro-bărcile au atins viteze de propulsie de până la 114 mm/s atunci când s-a utilizat etanol cu concentrația de 100%.

Cuvinte cheie: Spume sintactice, Metalurgia pulberilor, Propulsie de tip Marangoni.

SYNTACTIC MAGNESIUM FOAMS

Gyorgy THALMAIER^{1,2}, Elisabeta CIURUS¹, Niculina A. SECHEL^{1,2} and Ioan VIDA-SIMITI^{1,3,*}

¹Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania.

²Institute of Nanomaterials and Nanotechnologies - Eutinn, European University of Technology,
European Union

³Technical Science Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: vida.simiti@stm.utcluj.ro

Abstract

Magnesium syntactic foams were successfully manufactured from fine magnesium powder (<45 μm) and expanded perlite. Perlite is a natural amorphous volcanic glass (mainly composed of silicon dioxide and aluminium oxide) that has a relatively high-water content and has the unusual property of greatly expanding when heated to temperatures over 800 °C. The expanded perlite with a density of around 0.25 g/cm³ and a size range between 0.2-0.4 mm was utilized as a pore former. Sample disks having a density as low as 0.9 g/cm³ were manufactured by the classical press and sinter process. The specimens were manufactured by forming at a pressure of 200 MPa and sintering in high vacuum (~3x10⁻⁶ torr) at 690 °C for 1h.

One application of magnesium syntactic foams (with low density) is the fabrication of microboats for mass transfer in liquids using Marangoni-type propulsion. The Marangoni mechanism involves the transfer of mass along an interface between two liquid phases caused by a gradient in surface tension. The manufactured foams disks were used as microboats using a Marangoni-induced

propulsion, as spontaneous locomotion was observed when ethanol in different concentration (100%, 95% or 90%) or acetic acid was used as a propellant. By adding the propellant, a surface tension gradient was induced. During tests propulsion speeds of up to 114 mm/s were achieved when using 100% concentration ethanol.

Keywords: Syntactic foams, Powder Metallurgy, Marangoni propulsion.

Z – ASTR
Galați 2025

STUDII DE MATERIALE PRIN SPECTROSCOPIE MÖSSBAUER

Ion BIBICU*

Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor correspondent: ionbibicu10@gmail.com

REZUMAT

Spectroscopia Mössbauer este una dintre diferitele metode de analiză a compoziției fazelor și a microstructurii materialelor. ^{57}Fe este izotopul cel mai studiat, urmat de ^{119}Sn și ^{151}Eu . Lucrarea prezintă studiile efectuate asupra diferitelor materiale prin spectroscopie Mössbauer. Studiile au fost efectuate în geometria de transmisie și de suprafață cat și prin împrăștierea Rayleigh a radiației Mössbauer. Au fost studiate proprietățile următoarelor materiale: oțeluri (oțeluri electrotehnice Fe-Si: determinarea câmpului magnetic intern; oțeluri Fe-C: studiul suprafeței, coroziunea lor în soluții amoniacale și soluții de HCl, efectul de inhibare al unor compuși organici, galvanizare electrolitică; oțel inoxidabil 316L în mediu biologic); ferite (prepararea feritei de Co, ferită de Co în matrice de silice, filme din ferite MnZn și NiZn); sticle metalice ($\text{Fe}_{81}\text{B}_{13.5}\text{Si}_{3.5}\text{C}_2$, $\text{Fe}_{87}\text{Zr}_6\text{B}_6\text{Cu}_1$, $\text{Fe}_{62}\text{Ni}_{16}\text{B}_{14}\text{Si}_8$, $\text{Fe}_{80}\text{B}_{20}$, $\text{Fe}_{70}\text{Cr}_{10.5}\text{P}_{11.5}\text{C}_{6.5}\text{Mn}_{1.5}$) pelicule subțiri din Cu și Ag dopate cu ^{57}Fe ; compuși dopați cu Eu (cristale de langasit, granate de aluminați de ytriu, cristale de YVO_4 , sticle); dioxid de titan dopat cu Fe; calcogenuri (SnSe_2); oxizi semiconductori [$x\text{SnO}_2-(1-x)\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$]; etc.

Cuvinte cheie: spectroscopie Mössbauer, oțel Fe-C, oțel Fe-Si, coroziune oțel în medii amoniacale, coroziune oțel în soluții de HCl, inhibitori de coroziune, galvanizare electrolitică a oțelului Fe-C, oțel inoxidabil 316L, ferite, sticle metalice, filme subțiri, compuși dopați cu Eu, dioxid de titan dopat cu Fe, calcogenuri, oxizi semiconductori

MATERIALS STUDIES BY MÖSSBAUER SPECTROSCOPY

Ion BIBICU*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: ionbibicu10@gmail.com

ABSTRACT

Mössbauer spectroscopy is one of the different methods for the analysis of the phase composition and the microstructure of materials. The ^{57}Fe is the most studied isotope followed by ^{119}Sn and ^{151}Eu . The paper presents the studies on the different materials performed by Mössbauer spectroscopy. The studies were performed in the transmission and surface geometry and by Rayleigh scattering of Mössbauer radiation. Were studied the properties of the following materials: steels (Fe-Si electrotechnical steels: determination of internal magnetic field; Fe-C steels: study of surface, their corrosion in ammoniacal solutions and HCl solutions, the inhibition effect of some organic compounds, electrolytic galvanization; stainless steel 316L in biologic environment); ferrites (Co ferrite preparation, Co ferrite in silica matrix, films from MnZn and NiZn ferrites); metallic glasses ($\text{Fe}_{81}\text{B}_{13.5}\text{Si}_{3.5}\text{C}_2$, $\text{Fe}_{87}\text{Zr}_6\text{B}_6\text{Cu}_1$, $\text{Fe}_{62}\text{Ni}_{16}\text{B}_{14}\text{Si}_8$, $\text{Fe}_{80}\text{B}_{20}$, $\text{Fe}_{70}\text{Cr}_{10.5}\text{P}_{11.5}\text{C}_{6.5}\text{Mn}_{1.5}$); thin films from Cu and Ag doped with ^{57}Fe ; Eu doped compounds (langasite crystals, yttrium aluminates garnets, YVO_4 crystals, glasses); Fe doped titanium dioxide; chalcogenides (SnSe_2); semi-conducting oxides [$x\text{SnO}_2-(1-x)\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$]; etc.

Keywords: Mössbauer spectroscopy, Fe-Si steel, Fe-C steel, steel corrosion in ammoniacal media, corrosion in HCl solutions, corrosion inhibitors, Fe-C steel electrolytic galvanization, stainless steel 316L, ferrites, metallic glasses, thin films, Eu doped compound, Fe doped titanium dioxide, chalcogenides, semi-conducting oxides.

Z – ASTR
Galați 2025

PROPRIETĂȚI MECANICE SPECIALE ALE COMPOZITELOR CERAMICE PE BAZĂ DE DIBORURI CU MICROSTRUCTURI COMPLEXE

**Petre BĂDICĂ^{1,*}, Mihai-Alexandru GRIGOROȘCUȚĂ¹, Andrei KUNCSE¹, Mihail BURDUȘEL¹, Oleg VASYLKIV²*

¹ Institutul Național de Cercetare- Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, Măgurele, România

² Institutul Național de Știința Materialelor, Tsukuba, Japonia

*Autori corespondenți: badica2003@yahoo.com, petre.badica@infim.ro

REZUMAT

Ceramicile sunt materiale dure și fragile și prin urmare sunt în general dificil de prelucrat prin aşchiere. Mai mult, rezistența mecanică a acestora scade la temperaturi ridicate. Dacă aceste probleme sunt rezolvate, vor fi posibile noi dezvoltări practice în diferite industrii de tehnologie înaltă, cum ar fi industria energetică, aerospațială și transporturile. În ultimii ani, au fost raportate noi materiale ceramice cu microstructuri complexe speciale, care au demonstrat caracteristici de prelucrare mecanică prin aşchiere, rezistență mecanică ridicată, durificare cu temperatura și ductilitate.

În lucrarea noastră, am fabricat prin sinterizare cu plasmă prin scânteie (SPS) compozite supraconductoare MgB_2 -hBN și MgB_2 -G (G este grafena), prelucrabile prin aşchiere. Pentru a influența proprietățile supraconductoare, s-a adăugat și o cantitate mică de alți aditivi. Compozitele obținute (discuri cu diametrul de 20 mm și grosime de ~3,5 mm) au un câmp magnetic stocat de până la 3,48 și 2,73 T atunci când aditivii sunt h-BN și, respectiv, G. Stabilitatea magnetică este mai mică (adică apariția salturilor nedorite de flux magnetic este mai mare) în primul caz.

Compozitul ceramic TiB_2 - B_4C (70/30 vol. %) a fost preparat prin metoda SPS. Acesta are o rezistență ridicată la încovoiere de ~1,1 GPa la 1800 °C. Forma curbei de rezistență la încovoiere - deformare este neobișnuită, fiind compusă dintr-o regiune cu un comportament elastic tipic, urmată de două regiuni (notate cu 2 și 3), unde componentele elastice și cele de deformare plastică sunt simultan active și contribuie cu o pondere diferită. Investigațiile TEM ale graunților de B_4C din compozit sugerează un proces de absorbție a energiei mecanice determinat de tensiunea de forfecare, acesta fiind asistat de rearanjarea defectelor de împachetare și a maculelor. Consecințele acestui proces sunt un comportament plastic în a doua regiune și o durificare semnificativă în a treia regiune.

Diborura cu entropie înaltă $Ti_{0.25}Ta_{0.25}Hf_{0.25}Zr_{0.25}B_2$ a fost obținută prin SPS dintr-un amestec de pulberi de diboruri al fiecărui metal. Materialul este un compozit compus din particule complexe de diborură bogate în Ta/sărace în Ti (cu rol de ranforsare) și din particule complexe de diborură sărace în Ta/bogate în Ti (cu rol de matrice). La scară nanometrică, graunții sunt eterogeni, fiind compusi din regiuni cu o multitudine de compoziții chimice complexe de diborură. Este remarcabil faptul că la încovoiere, apare un mecanism de rezistență la deformare odată cu creșterea temperaturii. Procesul de durificare crește rezistența la încovoiere de la temperatura camerei (RT) (326 MPa) cu ~50% la 1800 °C (488 MPa). La 2000 °C se observă un comportament ductil cu o deformare de ~7,5%, în timp ce rezistența la încovoiere (407 MPa) este cu ~25% peste valoarea de la RT. Heterogenitatea particulară a acestui material la nano- și micro scară este considerată motivul proprietăților mecanice extraordinare remarcate.

Exemplele prezentate arată că procesarea inteligentă și utilizarea aditivilor pot produce compozite cu microstructuri speciale care pot depăși limitările ceramicilor referitor la proprietăților mecanice.

Cuvinte cheie: diboruri, compozite, material cu entropie ridicată, proprietăți mecanice, microstructură

SPECIAL MECHANICAL PROPERTIES OF DIBORIDE CERAMIC COMPOSITES WITH COMPLEX MICROSTRUCTURES

Petre BĂDICĂ^{1,*}, Mihai-Alexandru GRIGOROȘCUȚĂ¹, Andrei Kuncser¹,
Mihail BURDUȘEL¹, Oleg VASYLKIV²

¹ National Institute of Materials Physics, 077125 Magurele, Romania

² National Institute for Materials Science, 1-2-1 Sengen, Tsukuba, Japan

*Corresponding authors: badica2003@yahoo.com, _petre.badica@infim.ro

ABSTRACT

Because ceramics are hard and brittle materials, they are usually difficult to machine by chipping. Moreover, their strength decreases at high temperatures. If these problems are solved, new practical developments in different high-tech industries such as energy, power, aerospace, transportation will be possible. In the last years new ceramic materials with special complex microstructures were reported and they demonstrated machinable features, high strength, strengthening with temperature, and ductility.

In our work we fabricated by spark plasma sintering (SPS) machinable by chipping MgB_2 -hBN and MgB_2 -G (G is graphene) superconducting composites. To influence the superconducting properties, we also added a small amount of other additives. As-obtained composites (discs with a diameter of 20 mm and thickness of ~3.5 mm thickness) have a trapped magnetic field up to 3.48 and 2.73 T when additives are h-BN and G, respectively. Magnetic stability is lower (i.e. occurrence of unwanted flux jumps is higher) in the first case.

The TiB_2 - B_4C ceramic composite (70/30 vol. %) was prepared by SPS. It has a high bending strength of ~1.1 GPa at 1800 °C. The shape of the bending strength-strain curve is unusual being composed of a region with a typical elastic behavior, followed by two regions denoted 2 and 3) where elastic and plastic deformation components are simultaneously active and contribute with a different weight. TEM investigations of B_4C grains from the composite suggest a process of mechanical energy absorption driven by shear stress accompanied by rearrangement of stacking faults and twins. The consequences of this process are a plastic-like behavior in the second region, and a significant strengthening in the 3rd region.

The high-entropy diboride $\text{Ti}_{0.25}\text{Ta}_{0.25}\text{Hf}_{0.25}\text{Zr}_{0.25}\text{B}_2$ was obtained by SPS from a mixture of diboride powders. The material is a composite with Ta-rich/Ti-poor (reinforcement) and Ta-poor/Ti-rich (matrix) complex diboride grains. At nanoscale, the grains are heterogeneous, being composed of regions with a multitude of complex diboride compositions. Remarkably, under bending load, a deformation-resistant mechanism occurs with the increase of temperature. A strengthening process increases the room temperature (RT) bending strength (326 MPa) by ~50% at 1800 °C (488 MPa). At 2000 °C a ductile behavior with a deformation strain of ~7.5% occurs, while bending strength (407 MPa) is ~25% above the value at RT. The peculiar heterogeneity of this material at nano- and microscales is considered the reason for the noted extraordinary mechanical properties.

Presented examples show that wise processing approaches and additives leading to fabrication of composites with special microstructures can overcome the limitations of mechanical properties in ceramics.

Keywords: diborides, composites, high entropy materials, mechanical properties, microstructure



Z – ASTR
Galati 2025

EFFECT OF MICRO-ALLOYING WITH TITANIUM ON THE PROPERTIES OF 17-4PH MARTENSITIC STAINLESS STEEL

Adrian-Emanuel ONICI^{1,*}, Cosmin LALĂ¹, Victor GEANTĂ¹,
Radu ȘTEFĂNOIU¹, Ionelia VOICULESCU²

¹Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica”, Facultatea de Știință și Ingineria
Materialelor, București, România

²Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica”, Facultatea de Inginerie
Industrială și Robotică, București, România

*Autor corespondent: onici.adrian@yahoo.ro

REZUMAT

Aliajul 17-4PH (UNS S17400, 630) este un oțel inoxidabil martensitic din sistemul de aliaje crom-nichel-cupru cu adaos de niobiu, întărit in situ prin precipitarea compușilor intermetalici. Se distinge prin proprietăți mecanice superioare și rezistență ridicată la coroziune, fiind frecvent utilizat în aplicații care necesită performanțe funcționale speciale în domeniul aerospațial, ca urmare a raportului favorabil dintre masă și rezistența mecanică. Adăugarea de elemente precum Cu, Hf, Y, Ti, Zr la compoziția chimică standard contribuie la rafinarea microstructurii și la îmbunătățirea proprietăților mecanice, cu efecte benefice asupra îndeplinirii cerințelor tehnologice specifice și creșterii duratei de viață.

În această lucrare, Ti a fost adăugat la compoziția chimică standard în proporții de 1% până la 5% în greutate. Loturile obținute au fost supuse tratamentelor termice de precipitare, pentru a studia efectele asupra microstructurii, stabilității fazei și asupra caracteristicilor de rezistență mecanică. Aliajele experimentale au fost obținute prin topire cu arc electric în instalația VAR ABJ 900, utilizând materii prime granulare de înaltă puritate, sub protecție cu argon. După topire, micro-lingourile au fost tăiate pentru eșantionare, pentru a efectua tratamente termice de precipitare (recoacere la 500 °C, menținere timp de 4 ore și răcire în aer, urmată de recoacere la 600 °C, menținere timp de 4 ore și răcire în aer), apoi au fost efectuate analize microstructurale și măsurători de microduritate. Au fost analizate efectele microaliării cu Ti asupra microstructurii și efectele de întărire rezultate din tratamentele termice.

Cuvinte cheie: oțel inoxidabil martensitic, microaliere, duritate, microstructură.

EFFECT OF MICRO-ALLOYING WITH TITANIUM ON THE PROPERTIES OF 17-4PH MARTENSITIC STAINLESS STEEL

Adrian-Emanuel ONICI^{1,*}, Cosmin LALĂ¹, Victor GEANTĂ¹,
Radu ȘTEFĂNOIU¹, Ionelia VOICULESCU²

¹National University of Science And Technology “Politehnica”, Faculty of Materials Science and
Engineering, Bucharest, Romania

²National University of Science and Technology “Politehnica”, Faculty of Industrial Engineering
and Robotics, Bucharest, Romania

*Corresponding author: onici.adrian@yahoo.ro

ABSTRACT

The 17-4PH (UNS S17400, 630) alloy is a martensitic stainless steel from the chromium-nickel-copper alloying system with the addition of niobium, in-situ strengthened by precipitation of intermetallic compounds. It is distinguished by superior mechanical properties and high corrosion resistance, being frequently used in applications requiring special functional performances in the aerospace domain, as result of its favorable ratio between mass and mechanical strength. The addition of elements such as Cu, Hf, Y, Ti, Zr to the standard chemical composition contributes to the microstructure refinement and the improvement of mechanical properties, with beneficial effects on the fulfillment of specific technological requirements and the increase of the service life.

In this work, Ti was added to the standard chemical composition in proportions of 1 to 5 wt%. The obtained batches were subjected to precipitation heat treatments, to study the effects on the microstructure, phase stability and on the mechanical strength characteristics. The experimental alloys were obtained by electric arc melting in the VAR ABJ 900 installation, using high-purity granular raw materials, under Argon protection. After melting, the micro-ingots were cut for sampling to perform precipitation heat treatments (annealing at 500 °C, holding for 4 hours and

cooling in air followed by annealing at 600°C, holding for 4 hours and cooling in air), then microstructural analyses and microhardness measurements were performed. The effects of microalloying with Ti on the microstructure and the hardening effects resulting from the heat treatments were analyzed.

Keywords: martensitic stainless steel, microalloying, hardness, microstructure.

Z – ASTR
Galați 2025

COMANDA ȘI CONTROLUL REACȚIILOR ALUMINOTERMICE CONTINUI. APLICAȚII ELECTROMETALURGICE

Tudor Adrian COMAN¹*, Florentina NICULESCU¹

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica”, București, România

*Autor corespondent: Tudor Adrian COMAN, quarkimpex2023@gmail.com

REZUMAT

În România și în lume există mari cantități de deșeuri oxidice feroase, denumite ținere de oțel. Acestea poluează vaste suprafețe de terenuri care ar putea fi ecologizate.

Ținderile de oțel prelucrate, pot deveni reactanți termitici pulverulenți de tip oxidic care, împreună cu pulberile de aluminiu atomizat sau recuperate, pot constitui adevărați combustibili aluminotermici utilizabili eficient într-un nou tip de termocentrale – termocentrale aluminotermice.

Reactanții termitici (oxizi și reducători) omogenizați și dozați într-un creuzet refractar, la administrarea din exterior a unei energii de activare, pot declanșa reacții aluminotermice cu derulare de tip continuu. Reacțiile generează oțeluri, zgură, căldură și gaze de reacție ecologizate.

Oțelurile, zgura și gazele de reacție conduc la produse valorificabile, iar căldura recuperată poate fi transformată în energie termică sau în energie termoelectrică.

Pentru siguranța derulării proceselor, reacțiile aluminotermice continue, trebuie urmărite și controlate parametric, în timp real, pe tot parcursul derulării lor.

Parametrii de interes sunt: temperatura, viteza, accelerația și energia, plus constantele de reacție, în corelare cu variația rezistenței ohmice a amestecului termitic și cu variația suprafeței reale de reacție.

Până în prezent s-au realizat cu fonduri proprii:

- Un model demonstrator de oțelărie aluminotermică care, fără a utiliza furnale, cocserii sau convertizoare fontă-oțel produc ecologizat și în regim de independență energetică, prin aluminotermie continuă, oțeluri, zguri, gaze de reacție și căldură.

- Un set de aparate capabil să indice în timp real: energia de activare, viteza și accelerația de reacție, constantele de reacție, puterea reacției și variația rezistenței ohmice a amestecului termitic.

Realizarea unui creuzet cu pereți dubli și recuperarea căldurii generate de reacție, plus transformarea ei în energie calorică sau în energie termoelectrică.

Realizarea unei aparaturi integrate capabile să evidențieze/controleze, în timp real, corelațiile dintre rețetele termitice și: cantitățile de oțeluri, zguri, gaze de reacție, plus temperatura, viteza, accelerația, energia eliberată de reacție, suprafața reală de reacție, împreună cu constantele de reacție și variația rezistenței ohmice a amestecului termitic.

Cuvinte cheie: Combustibili aluminotermici, aplicații energetice ecologizate, comandă și control aluminotermie continuă.

COMMAND AND CONTROL OF CONTINUOUS ALUMINOTHERMIC REACTIONS. ELECTROMETALLURGICAL APPLICATIONS

Tudor Adrian COMAN¹*, Florentina NICULESCU¹

The National University of Science and Technology “Politehnica”, Bucharest, Romania

*Corresponding author: Tudor Adrian COMAN, quarkimpex2023@gmail.com

ABSTRACT

In Romania and in the world, there are large quantities of ferrous oxide waste called steel cutting. They pollute vast areas of land that could be greened. The processed steel cuttings can become powdery thermitic reactants of the oxidic type which, together with the atomized or recovered

aluminum powders, can constitute true aluminothermic fuels that can be used efficiently in a new type of thermal power plants – aluminothermic thermal power plants.

Thermitic reactants (oxides and reducers) homogenized and dosed in a refractory crucible, when administered from the outside of an activation energy, can trigger aluminothermic reactions with continuous unwinding. The reactions generate steels, slag, heat and reaction gases that are greened. Steels, slag and reaction gases lead to recoverable products, and the recovered heat can be converted into thermal energy or thermoelectric energy. For the safety of the processes, continuous aluminothermic reactions must be monitored and controlled parametrically, in real time, throughout their development. The parameters of interest are: temperature, velocity, acceleration and energy, plus the reaction constants, in correlation with the variation of the ohmic resistance of the termite mixture and with the variation of the real reaction surface.

So far, the following have been achieved with own funds:

- A demonstration model of aluminothermic steelmaking that, without the use of blast furnaces, coke ovens or cast iron-steel converters, produces steels, slags, reaction gases and heat in an environmentally friendly and energy-independent regime, through continuous aluminothermy.

- A set of devices capable of indicating in real time: activation energy, reaction speed and acceleration, reaction constants, reaction strength and variation of the ohmic resistance of the thermitic mixture.

Making a double-walled crucible and recovering the heat generated by the aluminothermic reaction, plus transforming it into heat energy or thermoelectric energy.

Realization of an integrated apparatus capable of highlighting/controlling, in real time, the correlations between termite recipes and: the quantities of steels, slags, reaction gases, plus temperature, speed, acceleration, energy released by the reaction, the real reaction surface, together with the reaction constants and the variation of the ohmic resistance of the thermitic mixture.

Keywords: Aluminothermic fuels, green energy applications, continuous aluminothermic command and control.

Bibliography: Patent Application no. PCTRO2023000010

Z – ASTR
Galați 2025

UTILIZAREA UNOR MATERIALE PE BAZĂ DE ARGILĂ PENTRU REȚINEREA UNOR REZIDUURI DE MEDICAMENTE

Ileana-Denisa NISTOR^{1,3*}, Diana-Carmen MIRILĂ¹, George JINESCU^{2*}

¹Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, Bacău, România

²Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București, România

³Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: dnistor@ub.ro

REZUMAT

Poluarea este o problemă importantă cu care se confruntă întreaga lume. Datoria noastră este să găsim soluții și posibilități de a micșora cantitatea de poluanți care afectează întreaga planetă, poluanți care provin în special din acțiunile factorului uman. Dintre poluanții sesizați în ultimul timp, trebuie menționați și poluanții proveniți din reziduuri medicamentoase.

Prezenta lucrare se referă la studierea unor posibilități de reținere două molecule farmaceutice (tetraciclină și ibuprofen), utilizate pe scară largă în medicina umană și animală, utilizând două tipuri de argilă.

Reziduurile de medicamente trebuie să reprezintă o preocupare deosebită pentru noi, având în vedere utilizarea lor pe scară largă și frecvența ridicată de cuantificare a acestora în mediile acvatice.

În prezentul studiu, pentru reținerea substanțelor medicamentoase, s-au utilizat două tipuri de argilă: o argilă naturală de tip cationic (bentonită) și o argilă sintetică de tip anionic (hidroxid dublu lamelar) preparată în laborator. Bentonita a fost supusă unor operații de purificare, iar argila anionică a fost realizată prin metoda coprecipitării la pH constant. Probele de argilă au fost caracterizate fizico-chimic și structural, utilizând metodele caracteristice materialelor (Difracție cu

raze X-DRX, Transformata Fourier-FTIR, Microscopie electronică cu baleiaj cuplată cu analiză elementară-MEB-EDX, etc.).

Capacitatea de reținere a poluanților de către cele două tipuri de argilă, a fost studiată în laborator, într-un microreactor în regim discontinuu, cu agitare.

Studiul cineticii de adsorpție pentru cele două specii de medicamente, a relevat faptul că cele două argile au foarte bune proprietăți de reținere a acestora.

Din datele experimentale a reieși faptul că argila anionică este mai performantă. Argilele anionice (hidroxizi dublu lamelari) sunt argile care se găsesc în zăcămintele în natură sub formă de hidrotalciti, dar în cantitate mai mică decât argilele cationice (bentonitele). Sinteza lor este foarte simplă și economică ceea ce face ca în general să se prefere prepararea lor în laborator.

În prezentul studiu, argila anionică utilizată a realizat o eficiență de 99% în reținerea celor doi poluanți medicamentoși.

Cuvinte cheie: Argilă cationică, argilă anionică, poluanți medicamentoși

USE OF CLAY-BASED MATERIALS FOR THE RETENTION OF PHARMACEUTICAL RESIDUES

Ileana-Denisa NISTOR^{1,3*}, Diana-Carmen MIRILĂ¹, George JINESCU^{2*}

¹“Vasile Alecsandri” University of Bacău, Bacău, Romania,

²“Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania,

³Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

Corresponding author: dnistor@ub.ro

ABSTRACT

Pollution is a major issue faced by the entire world. It is our duty to find solutions and opportunities to reduce the quantity of pollutants that affect the planet, pollutants that originate primarily from human activities. Among the pollutants identified in recent times, pharmaceutical residues must also be mentioned.

The present study focuses on exploring the potential of retaining two pharmaceutical molecules (tetracycline and ibuprofen) which are widely used in both human and veterinary medicine, by employing two types of clay materials.

Pharmaceutical residues should be of particular concern due to their extensive use and the high frequency with which they are detected in aquatic environments.

In the present study, two types of clay were used for the retention of pharmaceutical substances: a natural cationic clay (bentonite) and a synthetic anionic clay (layered double hydroxide) prepared in the laboratory. Anionic clays (lamellar double hydroxides) are clays that are found in natural deposits in the form of hydrotalcites, but in smaller quantities than cationic clays (bentonites). Their synthesis is very simple and economical, which makes their preparation in the laboratory generally preferred. The bentonite was subjected to purification processes, while the anionic clay was synthesized by the co-precipitation method at constant pH. The clay samples were characterized using standard materials analysis techniques (X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and scanning electron microscopy coupled with elemental analysis (SEM-EDX).

The pollutant retention capacity of the two types of clay was studied in the laboratory using a batch-mode microreactor with stirring. The adsorption kinetics study for the two pharmaceutical compounds revealed that both clays present excellent retention properties.

Experimental data revealed that anionic clay is more efficient. In the present study, the anionic clay used achieved an efficiency of 99% in retaining the two pharmaceutical pollutants.

Keywords: cationic clay, anionic clay, pharmaceutical pollutants.



Z – ASTR
Galati 2025

DESPRE CARACTERUL ADECVAT AL APLICĂRII PRIMEI ȘI CELEI DE-A DOUA LEGI A TERMODINAMICII LA SCARA ÎNTREGULUI UNIVERS

Nicolae VASZILCSIN¹, Gabriela-Alina DUMITREL²,
Maria MIHĂILESCU^{2,3}, Dănuț-Ionel VĂIREANU^{1,*}

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Timișoara, România

³Institutul de Cercetări pentru Energii Regenerabile, Timișoara, România

*Autor corespondent: di_vaireanu@yahoo.co.uk

REZUMAT

Printre principiile cu cele mai serioase abordări în știință se numără și legile I și II ale termodinamicii, îndeosebi datorită implicațiilor deosebite pe care acestea le au atât în elaborarea și dezvoltarea conceptelor teoretice din cele mai diverse domenii, cât și pe partea aplicațiilor tehnice care au revoluționat producția industrială. Una dintre întrebările legate de aceste legi este aceea dacă acestea se pot sau nu aplica la scara întregului univers. Implicațiile rezultate din această abordare sunt deosebite, ele fundamentând concepte ca expansiunea accelerată continuă a universului, moartea termică a universului, entropia universului și evoluția universului ca proces ciclic, energia ca proprietate a relației spațiu-timp, energie și materie întunecată, găurile negre, găurile albe etc. Lucrarea de față este o încercare de a oferi câteva răspunsuri la provocarea de a aduce în discuție aplicabilitatea sau neaplicabilitatea legilor I și II ale termodinamicii la scara întregului univers, cu argumente pro și contra generate de dezvoltări teoretice bine definite sau doar incipiente ce tratează cosmogonia și cosmologia prin prisma termodinamicii.

Cuvinte cheie: Legile I și II ale termodinamicii, univers, aplicabilitatea conceptelor termodinamice.

ON THE APPROPRIATENESS OF APPLYING THE FIRST AND SECOND LAW OF THERMODYNAMICS TO THE UNIVERSE AS A WHOLE

Nicolae VASZILCSIN¹, Gabriela-Alina DUMITREL²,
Maria MIHĂILESCU^{2,3}, Dănuț-Ionel VĂIREANU^{1,*}

¹Technical Science Academy of Romania, Bucharest, Corresponding Member

²University “Politehnica” Timișoara, Timișoara, Romania

³Research Institute for Renewable Energies, 138 Gavriil Musicescu Street, Timișoara, Romania

*Corresponding author: di_vaireanu@yahoo.co.uk

ABSTRACT

The 1st and the 2nd laws of thermodynamics are among the principles with the most serious approaches in science, especially due to the overwhelming implications they have, both in the elaboration and development of theoretical concepts in the most diverse fields, as well as in the technical applications that have revolutionized industrial production. One of the questions related to these laws is whether or not they can be applied to the scale of the entire universe. The implications resulting from this approach are very diverse as they underpin concepts such as the continuous accelerated expansion of the universe, the thermal death of the universe, the entropy of the universe and the evolution of the universe as a cyclical process, energy as a property of the space-time relationship, dark energy and matter, black holes, white holes etc. This paper is an attempt to provide some answers to the challenge of discussing the applicability or inapplicability of the First and Second Laws of Thermodynamics on the scale of the entire universe, with arguments for and against, generated by well-defined or only incipient theoretical developments that treat cosmogony and cosmology through the prism of thermodynamics.

Keywords: 1st and 2nd laws of thermodynamics, universe, applicability of thermodynamic concepts.



Z – ASTR
Galați 2025

OXIDAREA ANODICĂ A IONILOR SULFIT PE OȚEL INOXIDABIL AISI 304 ÎN MEDIU BAZIC

Mircea-Laurențiu DAN¹, Natalia RUDENKO¹, Nicolae VASZILCSIN^{1,2},
George DIMA¹, Gabriela-Alina DUMITREL^{1,*}

¹Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Facultatea de Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului, Timișoara, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: alina.dumitrel@upt.ro

REZUMAT

Sulfiții reprezintă un produs secundar care rezultă într-o serie de procese industriale, cum este de exemplu arderea combustibililor fosili, în special a celor solizi. Datorită caracterului reducător foarte puternic, eliminarea sulfiților în mediul înconjurător afectează profund fauna și flora ambientală, motiv pentru care este necesară „neutralizarea” acestei categorii de poluanți. Cea mai simplă metodă de eliminare a efectelor negative ale ionilor sulfid este oxidarea acestora la sulfat, proces care se poate realiza chimic sau electrochimic. În vederea diminuării cheltuielilor legate de oxidarea sulfiților, a fost propusă utilizarea acestora în calitate de depolarizant anodic în pile de combustie sulfid/aer. Într-o astfel de pilă de combustie, la anod are loc oxidarea sulfidului la sulfat (1), în timp ce la catod are loc reducerea oxigenului (2).



La evaluarea a forței electromotoare a unei pile de combustie sulfid/aer este utilă folosirea diagramelor Latimer [1].

De exemplu, în mediu bazic, la pH = 14, potențialul standard al cuplului redox sulfid/sulfat este -0,936 V, în timp ce potențialul standard al cuplului O₂/HO⁻ este +0,401 V [2]. Prin urmare, forța electromotoare standard a unei pile de combustie sulfid/oxigen este 1,337 V.

În general, procesul de oxidare anodică a sulfiților a fost studiat pe platină, aur și grafit. Întrucât platina și aurul sunt scumpe, iar grafitul se consumă în timpul desfășurării reacției anodice, cercetările noastre au fost orientate spre folosirea unui oțel austenitic (AISI 304).

Voltamogramele ciclice, trasate pe oțel AISI 304, în soluție de NaOH 1 mol L⁻¹, la diferite concentrații ale sulfidului, au scos în evidență picurile caracteristice oxidării ionilor sulfid. La potențiale anodice mai avansate, are loc degajarea oxigenului. Parametrii cinetici (curent de schimb i₀ și coeficientul de transfer anodic α) au fost determinați prin metoda polarizării potențiodinamice. Valorile obținute au fost comparabile cu cele raportate în literatura de specialitate pe metale nobile, fapt care deschide posibilitatea oțelului AISI 304 de fi folosit ca anod într-o pilă de combustie sulfid/aer. Rezultatele obținute prin polarizare potențiodinamică au fost confirmate prin spectroscopie de impedanță electrochimică.

Cuvinte cheie: pile de combustie sulfid/aer, oxidarea sulfidului, caracterizare electrochimică

ANODIC OXIDATION OF SULFITE IONS ON AISI 304 STAINLESS STEEL IN ALKALINE MEDIUM

Mircea-Laurențiu DAN¹, Natalia RUDENKO¹, Nicolae VASZILCSIN^{1,2},
George DIMA¹, Gabriela-Alina DUMITREL^{1,*}

¹“Politehnica” University of Timișoara, Faculty of Chemical Engineering, Biotechnology and Environmental Protection, Timisoara, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: alina.dumitrel@upt.ro

ABSTRACT

Sulfites are by-products generated in various industrial processes, such as the combustion of fossil fuels, particularly solid fuels. Due to their strong reducing properties, the release of sulfites into the environment significantly impacts both fauna and flora, making it necessary to “neutralize” this class of pollutants. The simplest method to mitigate the negative effects of sulfite ions is their oxidation to sulfate, a process that can be achieved chemically or electrochemically. To reduce the costs associated with sulfite oxidation, their use as anodic depolarizers in sulfite/air fuel cells has

been proposed. In such fuel cells, sulfite is oxidized to sulfate at the anode (1), while oxygen reduction occurs at the cathode (2).



When assessing the electromotive force of a sulfite/air fuel cell, Latimer diagrams are used [1]. For example, in alkaline medium at $\text{pH} = 14$, the standard potential of the sulfite/sulfate redox couple is -0.936 V , whereas the standard potential of the O_2/HO^- couple is $+0.401 \text{ V}$ [2]. Consequently, the standard electromotive force of a sulfite/oxygen fuel cell is 1.337 V .

In general, the anodic oxidation of sulfite has been studied on platinum, gold, and graphite. Since platinum and gold are expensive, and graphite is consumed during the anodic reaction, our research focused on the use of an austenitic stainless steel (AISI 304).

Cyclic voltammograms recorded on AISI 304 steel in $1 \text{ mol L}^{-1} \text{ NaOH}$ solution, at different sulfite concentrations, revealed characteristic peaks of sulfite ion oxidation. At higher anodic potentials, oxygen evolution was observed. Kinetic parameters (exchange current density i_0 and anodic transfer coefficient α) were determined using the potentiodynamic polarization method. The obtained values were comparable to those reported in the literature for noble metals, indicating the potential of AISI 304 steel as an anode material in sulfite/air fuel cells. The results from potentiodynamic polarization were confirmed by electrochemical impedance spectroscopy.

Keywords: sulfite/air fuel cells, sulfite oxidation, electrochemical characterization.

Z – ASTR
Galați 2025

EVALUAREA CANALELOR DE RĂCIRE DREPTUNGHILARE PENTRU SCHIMBĂTOARE DE CĂLDURĂ COMPLEXE, UTILIZATE ÎN DOMENIUL AEROSPAȚIAL, REALIZATE CU AJUTORUL TEHNOLOGIEI LASER POWDER DIRECTED ENERGY DEPOSITION

Constantin Romică STOICA*, Mihai Ovidiu COJOCARU

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București, București, România

*Autor corespondent: constantin.stoica97@upb.ro

REZUMAT

Tehnologia depunerii de energie dirijată (DED) are capacitatea de a fabrica geometrii imposibil de realizat cu alte tehnologii sau care necesită mai multe piese și procese de asamblare. Aplicațiile complexe ale schimbătoarelor de căldură, posibile datorită fabricării aditive, au apărut în ultimii ani pentru piese de dimensiuni mici, dar acum, odată cu adoptarea pe scară largă a tehnologiei DED, schimbătoarele de căldură de dimensiuni mari sunt dezvoltate în proiecte de cercetare din întreaga lume. Acest articol se concentrează pe realizarea canalelor de răcire pentru schimbătoarele de căldură regenerative din industria aerospațială prin depunerea de energie dirijată cu laser pe pulbere (LP-DED) multiaxială, utilizând superaliajul Inconel 625. Influența suprapunerii între traseele de sudură de 90° este investigată prin variații de la $0,5 \text{ mm}$ la 1 mm suprapunere în structuri cu pereți subțiri. Rezultatele au arătat că se poate obține o conexiune bună pentru valori de suprapunere care depășesc $0,7 \text{ mm}$, dar pentru valori foarte mari, datorită suprapunerii repetate în același punct, ondulația suprafeței superioare devine o problemă.

Cuvinte cheie: Depunere de energie dirijată, pereți subțiri, Inconel, suprapunere.

EVALUATION OF RECTANGULAR COOLING CHANNELS FOR COMPLEX HEAT EXCHANGERS UTILIZED IN AEROSPACE FIELD REALIZED WITH LASER POWDER DIRECTED ENERGY DEPOSITION

Constantin Romică STOICA*, Mihai Ovidiu COJOCARU¹

¹National University for Science and Technology “Politehnica” of Bucharest, Bucharest, Romania

*Corresponding author: constantin.stoica97@upb.ro

ABSTRACT

Directed energy deposition (DED) technology has the capacity to manufacture geometries that are impossible for other technologies or require multiple parts and joining processes. Complex heat exchangers applications enabled by additive manufacturing were emerging in recent years for small

scale parts, but now with the increased adoption of DED technology large scale heat exchangers are developed in research projects across the world. This paper focuses on the realization of cooling channels for regeneratively cooled aerospace heat exchangers by multi-axis Laser Powder Directed Energy Deposition (LP-DED) using Inconel 625 superalloy. The influence of overlap between 90° weld tracks is investigated by variation from 0,5mm to 1mm overlap in thin walls structures. Results showed that a good connection can be obtained for values of overlap exceeding 0,7mm of overlap, but for very high values due to repeated overlap at the same point top surface waviness becomes an issue.

Keywords: Directed energy deposition, thin walls, Inconel, overlap.

Z – ASTR
Galați 2025

ÎMBUNĂȚĂȚIREA REZISTENȚEI LA COROZIUNE A OȚELULUI INOXIDABIL AISI 430: ROLUL VARIAȚIILOR MODELULUI DE TEXTURARE A SUPRAFEȚEI CU LASER

Edit Roxana MOLDOVAN¹, Liana-Sanda BALTEȘ¹,
Cătălin CROITORU¹, Mircea-Horia TIEREAN^{1,2,*}

¹ Departamentul Ingineria Materialelor și Sudură, Universitatea „Transilvania” din Brașov,
Brașov, România

² Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: mtierean@unitbv.ro

REZUMAT

Texturarea suprafeței cu laser (LST) este o metodă extrem de eficientă pentru îmbunătățirea funcționalității suprafeței, în special în aplicațiile care necesită o rezistență îmbunătățită la coroziune. Cu toate acestea, eficacitatea LST la coroziune depinde în mare măsură de designul specific al modelelor de textură și de parametrii de procesare utilizați. S-a raportat că LST modifică morfologia, chimia și umectabilitatea suprafeței oțelului inoxidabil. Mecanismele de acțiune pentru texturarea suprafeței identificate în literatura de cercetare sunt compactarea și pasivizarea stratului de oxid protector, rugozitatea suprafeței și factorul de suprapunere. Acest studiu investighează influența variațiilor modelului de texturare a suprafeței cu laser asupra rezistenței la coroziune a oțelului inoxidabil feritic AISI 430. Pentru cercetarea de față s-au optat pentru două modele, două elipse orientate perpendicular una pe cealaltă și trei forme concentrice ortogonale. Pentru a studia comportamentul la coroziune, s-au utilizat tehnici electrochimice de polarizare potențio-dinamică. Configurația experimentală constă dintr-un sistem cu trei electrozi, un potențiostat și un electrolit în soluție apoasă de NaCl 3,5% masă. Mecanismele de îmbunătățire analizate includ formarea stratului de oxid, rugozitatea suprafeței, suprapunerea modelelor și umectabilitatea, cu tehnici de măsurare precum analiza curbei Tafel, determinarea ratei de coroziune, SEM, EDS și microscopie. De asemenea, au fost evaluate stabilitatea și degradarea peliculelor pasive. Variațiile adâncimii și geometriei microtexturii afectează semnificativ rezistența la coroziune electrochimică prin modificarea suprafeței expuse coroziunii și prin formarea și aderența straturilor de oxid protectoare. Aceste modele minimizează zonele afectate termic și ajută la conservarea straturilor de oxid pasive, care sunt cruciale pentru rezistența la coroziune.

Cuvinte cheie: Texturare suprafețe cu laser, laser pulsant, oțel inoxidabil, AISI 430, rezistență la coroziune.

ENHANCING CORROSION RESISTANCE OF AISI 430 STAINLESS STEEL: THE ROLE OF LASER SURFACE TEXTURING PATTERN VARIATIONS

Edit Roxana MOLDOVAN¹, Liana-Sanda BALTES¹,
Cătălin CROITORU¹, Mircea-Horia TIEREAN^{1,2,*}

¹ Departament of Materials and welding Engineering, “Transilvania” University of Brasov, Braşov, Romania

² Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: mtierean@unitbv.ro

ABSTRACT

Laser surface texturing (LST) is a highly effective method for enhancing surface functionality, particularly in applications requiring improved corrosion resistance. However, the effectiveness of LST on corrosion is highly dependent on the specific design of the texture patterns and the processing parameters employed. LST was reported to modify the surface morphology, chemistry, and wettability of stainless steel. The mechanisms of action for surface texturing identified in the research literature are protective oxide layer compaction and passivation, surface roughness and overlap factor. This study investigates the influence of LST pattern variations on the corrosion resistance of AISI 430 ferritic stainless steel. For the present research were opted for two patterns, two ellipses oriented perpendicularly to each other and three orthogonal concentric shapes. To study corrosion behavior, potentiodynamic polarization electrochemical techniques were used. The experimental set-up consists of a three-electrode system, potentiostat and 3.5% wt. NaCl aqueous solution electrolyte. Mechanisms for improvement analyzed include oxide layer formation, surface roughness, pattern overlap, and wettability, with measurement techniques such as Tafel slope analysis, corrosion rate determination, SEM, EDS, and microscopy. The stability and breakdown of passive films are evaluated, too. Variations in micro-texture depth and geometry significantly affect electrochemical corrosion resistance by altering the surface area exposed to corrosive elements and the formation and adherence of protective oxide layers. These patterns minimize heat-affected zones and help preserve the passive oxide layers, which are crucial for corrosion resistance.

Keywords: Laser surface texturing, pulsed laser, stainless steel, AISI 430, corrosion resistance.

Z – ASTR
Galati 2025

DEZVOLTAREA PRIN TEHNOLOGIA FABRICĂRII ADITIVE DE COMPONENTELE ROTATIVE CU STRUCTURI UȘOARE PENTRU ELECTROPOMPE UTILIZATE ÎN APLICAȚII SPAȚIALE

Alexandru PARASCHIV^{1,*}, Constantin Romică STOICA¹, Claudiu VIȘAN²

¹National Research Institute for Gas Turbines COMOTI, București, România

²Auto ARO Grup, Traian 58, Câmpulung, România

*Autor corespondent: alexandru.paraschiv.89@gmail.com

REZUMAT

Această lucrare prezintă dezvoltarea componentelor rotative ușoare, destinate electropompelor utilizate în aplicații spațiale, prin utilizarea tehnologiei de fabricație aditivă, prin topire selectivă cu laser (SLM) și a aliajului Ti6Al4V. Integrarea structurilor de tip lattice în proiectarea componentelor permite o reducere semnificativă a masei, fără a compromite integritatea structurală sau performanța funcțională. Studiul explorează optimizarea caracteristicilor structurale ale aliajului Ti6Al4V și ale rețelelor lattice, avantajele integrării acestora în componentele critice ale electropompelor, precum și impactul optimizării topologice în creșterea eficienței funcționale a turbopompelor, în contextul cerințelor actuale de sustenabilitate și reducere a costurilor.

Cuvinte-cheie: fabricare aditivă, pompe, structuri ușoare, metamateriale, aplicații spațiale

DEVELOPMENT OF LIGHTWEIGHT ROTARY COMPONENTS FOR ELECTRIC PUMPS USED IN SPACE APPLICATIONS THROUGH ADDITIVE MANUFACTURING TECHNOLOGY

Alexandru PARASCHIV^{1,*}, Constantin Romică STOICA¹, Claudiu VIȘAN²

¹National Research Institute for Gas Turbines COMOTI, Bucharest, Romania

²Auto ARO Grup, Câmpulung, Romania

*Corresponding author: alexandru.paraschiv.89@gmail.com

ABSTRACT

This paper presents the development of lightweight rotating components for electropumps used in space applications, by using additive manufacturing technology through selective laser melting (SLM) and the Ti6Al4V alloy. The integration of lattice structures into the component design enables a significant reduction in mass without compromising structural integrity or functional performance. The study explores the optimization of the structural properties of the Ti6Al4V alloy and lattice structures, the advantages of incorporating these structures into critical electropump components, and the impact of topological optimization on improving the functional efficiency of turbopumps, in the context of current sustainability and cost-reduction requirements.

Keywords: additive manufacturing, pumps, lightweight structures, metamaterials, space applications

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 6 – INGINERIA PETROLULUI, MINELOR ȘI GEONOMIEI SECTION 6 – PETROLEUM, MINING AND GEONOMY ENGINEERING

TRANZIȚIA ENERGETICĂ EUROPEANĂ ȘI INDUSTRIA GREA ROMÂNEASCĂ ÎNTRE MOȘTENIREA CECO ȘI PROVOCĂRILE DECARBONĂRII

Nicolae BUD^{1,*}, George GĂMAN², Cristian TOMESCU², Doru CIOCLEA²

¹Academia de Științe Tehnice din România, București, România

²Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Securitate Minieră și Protecție Antiexplozivă – INSEMEX Petroșani, România

*Autor corespondent: bud_nicolae@yahoo.com

REZUMAT

Tranziția energetică europeană reprezintă un proces complex și ambițios, menit să reducă emisiile de carbon și să transforme modelul economic al Uniunii Europene într-unul sustenabil. În acest context, industria grea românească, cu rădăcini adânci în perioada postbelică și influențată semnificativ de modelul CECO (Comunitatea Europeană a Cărbunelui și Oțelului, baza formării actualei Uniuni Europene), se confruntă cu provocări majore. Moștenirea industrializării centralizate din perioada economiei planificate a lăsat în urmă o infrastructură energofagă cu dificultăți economice și puțin adaptată exigențelor ecologice actuale.

Integrarea României în Uniunea Europeană a însemnat adoptarea politicilor de mediu și a standardelor europene, ceea ce a pus presiune pe sectoare precum industria extractivă, siderurgică și termoelectrică. Decarbonarea devine astfel o condiție esențială pentru competitivitate, dar presupune investiții masive în tehnologii verzi, eficiență energetică și inovare industrială.

Totodată, tranziția energetică aduce oportunități: acces la fonduri europene pentru modernizare, dezvoltarea energiei regenerabile și crearea de noi locuri de muncă în sectoare nepoluante. România are potențial în utilizarea hidrogenului verde, reciclare avansată și digitalizarea proceselor industriale. Cu toate acestea, fără o strategie coerentă și sprijin guvernamental consistent, riscul dezindustrializării este real.

Industria grea românească se află într-un punct critic: între moștenirea unei epoci energetice bazate pe combustibili fosili și nevoia urgentă de adaptare la noile rigori ale Pactului Verde European. Răspunsul la această provocare va defini nu doar viitorul industrial al țării, ci și capacitatea României de a participa activ la noua economie verde europeană.

Lucrarea de față este orientată pe o analiză a traiectoriei industriei extractive, energetice și metalurgice românești, ținând cont de resursele minerale de care dispune țara noastră, o abordare economică sustenabilă și folosirea acestor resurse într-un mod durabil.

Cuvinte cheie: cărbune, energie, tranziție, decarbonare, provocare.

**THE EUROPEAN ENERGY TRANSITION AND THE ROMANIAN HEAVY INDUSTRY:
BETWEEN THE LEGACY OF THE ECSC AND THE CHALLENGES OF
DECARBONIZATION**

Nicolae BUD^{1,*}, George GĂMAN², Cristian TOMESCU, Doru CIOCLEA

¹Technical Science Academy of Romania, Bucharest, Romania

²National Institute of Research-Development for Mining Security and Anti-explosive Protection –
INSEMEX Petroșani, Romania

*Corresponding author: bud_nicolae@yahoo.com

ABSTRACT

The European energy transition is a complex and ambitious process aimed at reducing carbon emissions and transforming the European Union's economic model into a sustainable one. In this context, Romanian heavy industry, deeply rooted in the post-war period and significantly influenced by the ECSC model (the European Coal and Steel Community, the foundation of today's European Union), faces major challenges. The legacy of centralized industrialization from the planned economy era has left behind an energy-intensive infrastructure with economic difficulties and low adaptability to current environmental standards.

Romania's integration into the European Union meant the adoption of environmental policies and European standards, which put pressure on sectors such as extractive, metallurgical, and thermal energy industries. Decarbonization thus becomes an essential condition for competitiveness, but it requires massive investments in green technologies, energy efficiency, and industrial innovation.

At the same time, the energy transition brings opportunities: access to European funds for modernization, development of renewable energy, and creation of new jobs in non-polluting sectors. Romania has potential in the use of green hydrogen, advanced recycling, and digitalization of industrial processes. However, without a coherent strategy and consistent governmental support, the risk of deindustrialization is real.

Romanian heavy industry is at a critical crossroads: between the legacy of a fossil-fuel-based energy era and the urgent need to adapt to the new requirements of the European Green Deal. The response to this challenge will define not only the industrial future of the country but also Romania's ability to actively participate in the new European green economy.

This paper focuses on an analysis of the trajectory of Romania's extractive, energy, and metallurgical industries, taking into account the country's mineral resources, a sustainable economic approach, and the use of these resources in a responsible manner.

Keywords: coal, energy, transition, decarbonization, challenge.

Z – ASTR
Galați 2025

**STUDIUL PRIVIND OPTIMIZAREA PARAMETRIILOR EXTRUDĂRII TERMOPLASTICE
PENTRU FABRICAREA EPRUVETELOR DE TRACȚIUNE DIN PLA, ABS, PETG, rPETG,
ASA, rASA**

Mihail MINESCU*, Dragoș Gabriel ZISOPOL, Dragoș Valentin IACOB

Departamentul de Inginerie Mecanică, Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești, Ploiești, România

*Autor corespondent: mihail.minescu@yahoo.com

REZUMAT

În lucrare se prezintă rezultatele cercetării privind optimizarea parametrilor variabili ai extrudării termoplastice, respectiv înălțimea stratului depus la o trecere (L_h) și densitatea de umplere (I_d) pentru fabricarea epruvetelor de tracțiune din PLA, ABS, PETG, PETG reciclat (rPETG), ASA, ASA reciclat (rASA). Pentru maximizarea rezistențelor la ruperea epruvetelor de tracțiune fabricate din PLA, ABS, PETG, rPETG, ASA, rASA, au fost optimizați parametrii variabili ai extrudării termoplastice utilizând softul Minitab 19 și funcțiile Design of Experiments (DOE) și Response Optimizer. În urma optimizării parametrilor variabili ai extrudării termoplastice a fost determinată configurația optimă a parametrilor de proces care corespunde valorilor: $L_h = 0,20$ mm și $I_d = 100\%$.

Cuvinte cheie: rezistența la rupere; optimizare; tracțiune; proiectarea experimentelor.

STUDY ON OPTIMIZATION OF THERMOPLASTIC EXTRUSION PARAMETERS FOR MANUFACTURING TENSILE SPECIMENS FROM PLA, ABS, PETG, rPETG, ASA, rASA

Mihail MINESCU*, Dragoș Gabriel ZISOPOL, Dragoș Valentin IACOB

Department of Mechanical Engineering, Petroleum and Gas University of Ploiesti, Ploiesti, Romania

*Corresponding author: mihail.minescu@yahoo.com

ABSTRACT

The paper presents the results of research on the optimization of the variable parameters of thermoplastic extrusion, namely the height of the layer deposited in one pass (L_h) and the filling density (I_d) for the manufacture of tensile specimens from PLA, ABS, PETG, rPETG, ASA, rASA. In order to maximize the breaking strength of tensile specimens manufactured from PLA, ABS, PETG, rPETG, ASA, rASA, the variable parameters of thermoplastic extrusion were optimized using the Minitab 19 software and the Design of Experiments (DOE) and Response Optimizer functions. Following the optimization of the variable parameters of thermoplastic extrusion, the optimal configuration of the process parameters was determined, which corresponds to the values: $L_h = 0.20$ mm and $I_d = 100\%$.

Keywords: Breaking strength; optimization; tensile; design of experiments.

Z – ASTR
Galați 2025

MODELAREA MATEMATICĂ A ECUAȚIILOR PROPRIETĂȚILOR AMESTECULUI HIDROGEN-GAZ NATURAL

Timur CHIȘ^{1,2,*}, Iuliana CRISTEA¹, Rami DOUKEH¹

¹ Universitatea de Petrol și Gaze din Ploiești, Ploiești, România

³ Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: timur.chis@gmail.com

REZUMAT

Pe parcursul extracției, transportului și distribuției gazelor naturale, trebuie să cunoaștem evoluția parametrilor și proprietăților gazelor pentru buna funcționare a întregului proces.

În ceea ce privește amestecul hidrogen-gaz natural, procentul de hidrogen modifică mai multe caracteristici ale gazului și caracteristicile sistemului, așadar este necesară o atenție deosebită la pierderea de presiune, la intervalul mai larg de inflamabilitate, la flacăra care are temperatură mai mare, la viteza mai mare a flăcării și la modificarea parametrilor.

Toate aceste proprietăți fizice ale amestecului hidrogen-metan joacă un rol important în această aplicație, deoarece conținutul ridicat de hidrogen poate duce la degradarea rețelei actuale de conducte proiectate să funcționeze exclusiv cu gaze naturale. Articolul descrie proprietățile amestecurilor de gaze naturale cu hidrogen.

Cuvinte cheie: Gaz natural, hidrogen, amestec gaze naturale-hidrogen.

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROPERTY EQUATIONS OF THE HYDROGEN-NATURAL GAS MIXTURE

Timur CHIȘ^{1,2,*}, Iuliana CRISTEA¹, Rami DOUKEH¹

¹ Oil and Gas University of Ploiesti, Ploiesti, Romania

³ Technical Science Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: timur.chis@gmail.com

ABSTRACT

Throughout the natural gas, extraction, transportation and distribution, we need to know the evolution of the parameters and properties of the gases for the proper functioning of the entire process.

Regarding the hydrogen-natural gas mixture, the percentage of hydrogen modifies several gas characteristics and system characteristics, so special attention is required, to pressure loss, wider flammability range, higher temperature flame, higher flame speed, and modification of parameters.

All these considerations play an important role in this application, since the high hydrogen content can lead to degradation of the current pipeline network designed to operate exclusively with natural gas. The article described natural gas-hydrogen blending projects properties.

Keywords. Natural gas, hydrogen, blending.

Z – ASTR
Galați 2025

EVALUAREA RISCULUI DE CONTAMINARE A SCURGERILOR DE GAZE PETROLIERE LICHEFIATE

Timur CHIȘ^{1,2,*}, Al Jaseem Ameer MAKI¹, Răzvan GASPAR¹

¹Universitatea de Petrol și Gaze, Ploiești, România

³Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: timur.chis@gmail.com

ABSTRACT

Evaluarea riscurilor tehnologice este un studiu complex, care se bazează pe o serie de metode de analiză calitativă și cantitativă, prin care se estimează probabilitatea și gravitatea accidentelor tehnologice și se stabilește necesitatea unor măsuri de prevenire a accidentelor.

Procesul de evaluare a riscurilor tehnologice poate fi împărțit în patru etape majore, și anume: identificarea pericolelor, evaluarea pericolelor, analiza riscurilor și evaluarea riscurilor.

Acest articol a descris evaluarea riscurilor instalației de separare a gazelor bogate.

Cuvinte cheie: Gaz bogat în fracții lichide, evaluarea riscului, metode de analiză calitativă și cantitativă.

RISK ASSESSMENT OF CONTAMINATING LIQUEFIED PETROLEUM GAS LEAKS

Timur CHIȘ^{1,2,*}, Al Jaseem Ameer MAKI¹, Răzvan GASPAR¹

¹Petroleum and Gas University, Ploiesti, Romania

³Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: timur.chis@gmail.com

ABSTRACT

Technological risk assessment is a complex study, which is based on a series of qualitative and quantitative analysis methods, through which the probability and severity of technological accidents are estimated and the need for accident prevention measures is established. The technological risk assessment process can be divided into four major stages, namely: hazard identification, hazard assessment, risk analysis and risk assessment. This article described risk assessment of the separation installation of the rich gas.

Keywords: Rich gas, risk assessment, **qualitative** and quantitative analysis methods.

Z – ASTR
Galați 2025

MODELAREA EXPLOZIILOR OFFSHORE ÎN EXECUTAREA FORAJELOR DE GAZE NATURALE

Timur CHIS^{1,2,*}, Daniel IANCU¹, Al-Gburi Hasan Ali MOSLEH¹

¹ Universitatea de Petrol și Gaze, Ploiești, România

²Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: timur.chis@gmail.com

REZUMAT

Explozia platformei petroliere Deepwater Horizon a fost unul dintre cele mai grave accidente, ducând la pierderea a 5 milioane de barili (poluarea Golfului Mexic) și dispariția a 11 persoane. De aceea, descrierea unui model de simulare a unei explozii pe o platformă marină face utilă activitatea de prevenire, în contextul creșterii importanței exploatării Mării Negre.

Prin intermediul acestui articol am simulat o posibilă explozie pe o structură petrolieră românească, pentru a obține datele minime necesare pentru a fi cuantificată astfel încât să nu se producă un incident.

Cuvinte cheie: Petrol offshore, platformă de foraj, evaluarea riscurilor, modele numerice, explozie de platformă petrolieră

OFFSHORE EXPLOSION MODELING IN NATURAL GAS DRILLING

Timur CHIS^{1,2,*}, Daniel IANCU¹, Al-Gburi Hasan Ali MOSLEH¹

¹ Petroleum and Gas University of Ploiesti, Ploiesti, Romania

² Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: timur.chis@gmail.com

ABSTRACT

The explosion of the Deepwater Horizon oil platform was one of the most serious accidents, leading to the loss of 5 million barrels (pollution of the Gulf of Mexico) and the disappearance of 11 people. That is why the description of a simulation model of an explosion on a marine platform makes the prevention activity useful, in the context of the increasing importance of the exploitation of the Black Sea. Through this material we simulated a possible explosion on a Romanian oil structure, in order to obtain the minimum data necessary to be quantified so that an incident does not occur.

Keywords: Oil offshore, drilling platform, risk assessment, numerical models, oil rig explosion.

Z – ASTR
Galați 2025

MODELE NUMERICE APLICATE ÎN STUDIUL MIȘCĂRII GAZELOR NATURALE ÎN ZĂCĂMINTELE SUBTERANE

Timur CHIS^{1,2,*}, Ionuț LUNGU¹, Rita BEJAN¹

¹ Universitatea de Petrol și Gaze din Ploiești, Ploiești, România

³ Academia de Științe Tehnice din România, București, România

*Autor corespondent: timur.chis@gmail.com

REZUMAT

În interiorul cavității și al sondei, gazul nu se comportă adiabatic: acesta schimbă căldură cu roca înconjurătoare. Nu este posibilă reprezentarea cu exactitate a formei cavității și a schimburilor de căldură în detaliu, parțial din cauza cunoașterii imperfecte a mediului geologic și parțial pentru că un model numeric tridimensional detaliat ar necesita mult prea mult timp.

Această lucrare a descris stocarea gazelor naturale în zăcămintele subterane de sare.

Cuvinte cheie: Sare, zăcămintă, subteran, model numeric.

NUMERICAL MODELS APPLIED IN THE STUDY OF NATURAL GAS MOVEMENT IN UNDERGROUND DEPOSITS

Timur CHIS^{1,2,*}, Ionuț LUNGU¹, Rita BEJAN¹

¹ Petroleum and Gas University of Ploiesti, Ploiesti, Romania

³ Technical Science Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: timur.chis@gmail.com

ABSTRACT

Inside the cavity and the well, the gas does not behave adiabatically: it exchanges heat with the surrounding rock. It is not possible to accurately represent the cavity shape and heat exchanges in detail, partly because of imperfect knowledge of the geological environment and partly because a detailed three-dimensional numerical model would be far too time-consuming.

This paper described the storage of natural gas in salt underground deposits.

Keywords: Salt, deposit, underground, numerical model.

Z – ASTR
Galați 2025

MENTINEREA LIGNITULUI ÎN MIXUL ENERGETIC AL ROMÂNIEI

Dumitru FODOR^{1,*}, Ionuț PREDOIU²

¹ Academia de Științe Tehnice din România, București, România

² Universitatea din Petroșani, Petroșani, România

*Autor corespondent: dumitru.fodor11@yahoo.com

REZUMAT

România, în condițiile aplicării unor politici și strategii naționale corecte, poate să-și asigure, în mare măsură, resursele necesare de materii prime minerale, pe termen mediu și lung.

Deoarece securitatea energetică este o problemă de siguranță națională, este necesar ca și România să analizeze posibilitatea menținerii lignitului în mixul energetic, iar ca urmare a schimbărilor din programul, așa-numit, Green Deal, contextul războiului din Ucraina și a noilor tendințe europene și mondiale, se impune analizarea soluțiilor de extindere și dezvoltare a perimetrelor eficiente de exploatare din Oltenia, precum și reconsiderarea (amânarea termenelor stabilite în planul de închidere/conservare) etapelor de închidere a perimetrelor miniere.

Scopul lucrării este de a prezenta viziunea extragerii cărbunelui românesc și să se explice oportunitatea și necesitatea continuării utilizării cărbunelui, în funcție de tendințe, influențe, posibilitățile de extragere, prelucrare și valorificare superioară precum și interesul comunității și folosul economic viitor, privind cererea de energie electrică pe bază de cărbune.

Cuvinte cheie: dezvoltare durabilă, viitorul cărbunelui românesc, extragerea lignitului, siguranță națională, posibilități de extragere, aportul în cadrul SEN.

MAINTAINING LIGNITE IN ROMANIA'S ENERGY MIX

Dumitru FODOR^{1,*}, Ionuț PREDOIU²

¹Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

²University of Petrosani, Petrosani, Romania

*Corresponding author: dimitrufodor11@yahoo.com

ABSTRACT

Romania, under the right national policies and strategies, can largely secure the necessary mineral resources in the medium and long term.

Since energy security is a matter of national security, Romania must also analyze the possibility of maintaining lignite in its energy mix. As a result of changes in the so-called Green Deal program, the context of the war in Ukraine, and new European and global trends, it is necessary to analyze solutions for the expansion and development of efficient mining areas in Oltenia, as well as to reconsider (postpone the deadlines set in the closure/conservation plan) the stages of closing the mining areas.

The purpose of this paper is to present the vision for Romanian coal mining and to explain the opportunity and necessity of continuing to use coal, depending on trends, influences, mining, processing, and higher value-added possibilities, as well as the community's interest and future economic benefits regarding the demand for coal-based electricity.

Keywords: sustainable development, the future of Romanian coal, lignite mining, national security, mining possibilities, contribution to the SEN.

Z – ASTR
Galati 2025

ENERGIA ȘI COMBUSTIBILII FOSILI ÎN INDUSTRIA MODERNĂ

Valentin-Paul TUDORACHE^{1,*}, Nicolae ILIAȘ²

¹ Universitatea de Petrol și Gaze din Ploiești, Ploiești, România

² Universitatea din Petroșani, Petroșani, România

*Autor corespondent: valentin.tudorache@yahoo.com

REZUMAT

Combustibilii fosili (petrolul, gazele naturale, cărbunele) au reprezentat, și încă mai reprezintă, piatra de temelie a industriei moderne, alimentând dezvoltarea economică și tehnologică la nivel global. Aceștia sunt esențiali pentru o gamă largă de procese industriale și pentru producerea de energie electrică.

În ceea ce privește industria modernă, aceasta se află la o răscruce, unde provocările legate de combustibilii fosili și de mediul înconjurător stimulează inovația și o tranziție către un viitor energetic mai sustenabil. Desigur, tranziția către un viitor energetic sustenabil este un imperativ global, determinat de necesitatea combaterii schimbărilor climatice, a asigurării securității energetice și a optimizării utilizării resurselor, iar inovația joacă un rol central în această transformare, deschizând noi orizonturi și oferind soluții pentru provocările energetice ale lumii moderne.

Autorii, sub egida Asociației Generale a Inginerilor din România (AGIR) și Academiei de Științe Tehnice din România (ASTR), prin această lucrare științifică evidențiază modul în care generația de astăzi gestionează dependența de combustibilii fosili, fapt prin care, evident, va determina calitatea vieții și sustenabilitatea mediului pentru generațiile viitoare și, totodată, pentru viitorul planetei noastre.

Cuvinte cheie: petrol, gaze naturale, cărbune, industrie modernă, energie, tranziție.

ENERGY AND FOSSIL FUELS IN MODERN INDUSTRY

Valentin-Paul TUDORACHE^{1,*}, Nicolae ILIAȘ²

¹ Petroleum - Gas University of Ploiesti, Ploiesti, Romania

² University of Petrosani, Petrosani, Romania

*Corresponding author: valentin.tudorache@yahoo.com

ABSTRACT

Fossil fuels (oil, natural gas, coal) have represented, and still represent, the cornerstone of modern industry, fueling economic and technological development globally. They are essential for a wide range of industrial processes and for the production of electricity.

In terms of Modern industry is at a crossroads, where fossil fuel and environmental challenges are driving innovation and a transition to a more sustainable energy future. Of course, The transition to a sustainable energy future is a global imperative, driven by the need to combat climate change, ensure energy security and optimise the use of resources. Innovation plays a central role in this transformation, opening new horizons and offering solutions to the energy challenges of the modern world.

The authors, under the auspices of the General Association of Romanian Engineers (AGIR) and the Romanian Academy of Technical Sciences (ASTR), through this scientific work it highlights how today's generation manages dependence on fossil fuels, which will obviously determine the quality of life and sustainability of the environment for future generations and, at the same time, for the future of our planet.

Keywords: oil, natural gas, coal, modern industry, energy, transition.

Z – ASTR
Galați 2025

SECȚIUNEA 7 CERCETĂRI INTERDISCIPLINARE SECTION 7 INTERDISCIPLINARY RESEARCH

REȚELE NEURONALE ARTIFICIALE ȘI SISTEME EMBEDDED PENTRU MĂSURAREA RADIĂȚIEI SOLARE: STUDIU DE CAZ

Vladimir VOICU*, Dorin PETREUȘ

Departamentul de Electronică Aplicată, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca,
România,

*Autor corespondent: vlad.voicu@ael.utcluj.ro

REZUMAT

Acest studiu prezintă utilizarea rețelelor neuronale artificiale (ANN) și a sistemelor embedded pentru a calibra un senzor de radiație solară cu cost redus, având ca obiectiv imitarea performanței unui piranometru calibrat standard. Configurația hardware inițială constă dintr-un panou solar cu cost redus, conectat la un senzor de curent INA219 și un Raspberry Pi 5. Eșantioanele de curent fotovoltaic generate de panou sunt înregistrate la o rezoluție de 1 minut, din august 2024 până în prezent, în situl A. Folosind biblioteca PVLib, estimăm iradianța în condiții de cer senin și o corelăm cu curentul măsurat pentru a deriva un semnal de referință al iradianței. Pentru a îmbunătăți acuratețea modelului, rețeaua neuronală integrează și elemente de geometrie solară, anume unghiul zenit solar (SZA), ca valori de intrare. Învățarea online este utilizată pentru ajustarea modelului folosind valori reale de iradianță colectate la situl B, unde un piranometru furnizează o referință de calibrare. Pentru a accelera procesul de prototipare și evaluare, modelul este inițial dezvoltat și reglat pe un Raspberry Pi Zero, înainte de a fi implementat pe un microcontroler capabil de rețele

neuronale. Această lucrare demonstrează fezabilitatea realizării unui sistem de măsurare a irradianței cu cost redus, utilizând dispozitive embedded și rețele neuronale artificiale.

Keywords: rețele neuronale artificiale, sisteme embedded, modelare senzori cu cost redus, celule fotovoltaice, estimarea iradianței solare.

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND EMBEDDED SYSTEMS FOR SOLAR RADIATION SENSING: A CASE STUDY

Vladimir VOICU*, Dorin PETREUȘ

Department of Applied Electronics, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania,

*Corresponding author: vlad.voicu@ael.utcluj.ro

ABSTRACT

This study describes the use of artificial neural networks (ANNs) and embedded systems to calibrate a low-cost solar radiation sensor, seeking to emulate the performance of a professional-grade pyranometer. The initial hardware setup consists of a low-cost solar panel connected to an INA219 current sensor and a Raspberry Pi 5. 1-minute resolution samples of photovoltaic current generated by the panel are recorded, from August 2024 to the present at site A. Using PVLib, we estimate the clear-sky irradiance and correlate it to the measured current to derive a reference irradiance signal. To improve model accuracy the ANN incorporates also elements of solar geometry, namely solar zenith angle (SZA) as input feature. Online learning is used to adjust the model using real irradiance values collected at site B, where a pyranometer provides a bias reference. To accelerate prototyping and evaluation time, the model is initially developed and tuned on a Raspberry Pi Zero, before deployment on a microcontroller supporting ANNs, with tinyML. This work demonstrates the feasibility of creating a low-cost irradiance measurements system using embedded devices and ANNs.

Keywords: artificial neural networks, embedded systems, low-cost sensor modeling, photovoltaic cells, solar irradiance estimation.

Z – ASTR
Galați 2025

ALERTA TIMPURIE A RISICULUI ÎN DINAMICA SISTEMULUI

Ioan CUNCEV*

Academia de Științe Tehnice, București, România

*Autor corespondent: icuncev@yahoo.com

REZUMAT

Societatea are o dinamică rezultată din interacțiunea cu mediul în care funcționează, precum și din politicile și strategiile care o ghidează spre obiective prestabilite. Planurile de dezvoltare trebuie actualizate sistematic, astfel încât sistemul în totalitatea sa să fie de tipul adaptiv care să reacționeze la influențele care apar în timp. De regulă, planificatorii și politicienii se concentrează aproape în totalitate pe acest tipar care este aplicat mai mult sau mai puțin bine sau consecvent. În paralel însă, există în sistem germeni neglijăți de către analiști sau decidenți și care se dezvoltă neobservați, devenind după un timp, precursori ai transformărilor care pot duce la evoluția, dar și la degradarea sau chiar la distrugerea sistemului. Precursorii acționează la început în micro-realitatea cuantică, devenind ulterior vizibili prin urgență colectivă în macro-realitatea fizică. Analiștii ar trebui să identifice precursorii evenimentelor viitoare, să le analizeze și să extragă din acestea, alertele timpurii pe care să le ofere decidenților.

Cuvinte cheie: dezvoltare, riscuri, precursori, realitate cuantică, interdisciplinaritate.

EARLY WARNING OF RISK IN SYSTEM DYNAMICS

Ioan CUNCEV*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: icuncev@yahoo.com

ABSTRACT

Society has a dynamic resulting from the interaction with the environment in which it operates, as well as from the policies and strategies that guide it towards predetermined objectives.

Development plans must be systematically updated, so that the system as a whole is of an adaptive type, reacting to influences that appear over time. As a rule, planners and politicians focus almost entirely on this model that is applied more or less well or constantly. In parallel, however, there are germs in the system neglected by analysts or decision-makers and that develop unnoticed, becoming, after a while, precursors of transformations that can lead to evolution, but also to the degradation or even destruction of the system. Precursors act at first in the quantum micro-reality, later becoming visible through collective emergence in the physical macro-reality. Analysts should identify in advance the precursors of future events, analyze them and extract from them early alerts to provide them to decision-makers.

Keywords: development, risks, precursors, quantum reality, interdisciplinary.

Z – ASTR
Galați 2025

MANAGEMENT DE INTERFAȚĂ ÎN RELAȚIONAREA SISTEMELOR

Ioan CUNCEV*

Academia de Științe Tehnice, București, România

*Autor corespondent: icuncev@yahoo.com

REZUMAT

Există tendința de dezvoltare a sistemelor complexe, a rețelelor de sisteme distribuite și relaționate prin activități permanente sau temporare de cooperare / competiție. Modelarea lor, structurală și funcțională, se bazează pe teorii și concepte consacrate, dar și pe idei inovatoare care armonizează sistemul cu cerințele previzionate pentru durata sa de funcționare. Problemele de interacțiune a sistemelor sunt concentrate cu preponderență la fiecare interfață de cuplare între ele, acolo unde se realizează armonizarea intrărilor și ieșirilor de materie, energie și informație, gestiunea variabilelor de cuplare, compatibilitatea mutuală a sistemelor, procedurile de tratare a erorilor, protocoalele de procesare a datelor și de fiabilitate. Rafinamentul sistemelor actuale și viitoare, mai ales în contextul integrării avansate a inteligenței artificiale și a factorului uman, cer noi abordări, teorii și instrumente de interacțiune mutuală, implicând chiar și nivelul cuantic al conștiinței și conștiinței omului. Trebuie considerate caracteristicile inter-, trans- și multi-disciplinare ale interfețelor de cuplare a sistemelor, ceea ce vizează fenomene extinse, de la cele deterministe la cele probabiliste, până la subtilitățile cuantice. Prin urmare, managementul de interfață devine să devină o soluție strategică în funcționarea optimală a sistemelor în rețea.

Cuvinte cheie: cuplarea sistemelor, management de interfață, realitate cuantică.

INTERFACE MANAGEMENT IN SYSTEM RELATIONSHIPS

Ioan CUNCEV*

Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

*Corresponding author: icuncev@yahoo.com

ABSTRACT

There is a tendency to develop complex systems, networks of distributed systems and systems related through permanent or temporary cooperation/competition activities. Their structural and functional modeling is based on established theories and concepts, but also on innovative ideas that harmonize the system with the requirements foreseen for its operating life. The problems of system interaction are focused predominantly at each coupling interface between them, where the harmonization of inputs and outputs of matter, energy and information, the management of coupling variables, the mutual compatibility of systems, the error handling procedures, data processing protocols and reliability are achieved. The refinement of current and future systems, especially in the context of advanced integration of artificial intelligence and the human factor, requires new approaches, theories and tools of mutual interaction, involving even the quantum level of human consciousness. The inter-, trans- and multi-disciplinary characteristics of system coupling interfaces must be considered, which covers a wide range of phenomena, from deterministic to probabilistic to quantum subtleties. Therefore, interface management must become a strategic solution in the optimal functioning of networked systems.

Keywords: system coupling, interface management, quantum reality.

INGINERIA RAMS ÎN CICLUL DE VIAȚĂ AL SISTEMELOR

Radu ZLATIAN*

Softronic SA, Departamentul R&D, Craiova, România

*Autor corespondent: radu.zlatian@gmail.com

REZUMAT

Pentru a avea un avantaj competitiv producătorii doresc ca procesul de dezvoltare și punere în fabricație a oricărui produs să se desfășoare cât mai repede și cu cele mai mici costuri. Pe de altă parte, utilizatorii așteaptă ca produsele să aibă o fiabilitate bună, costuri de întreținere mici și utilizare sigură. Dorițele ambelor părți sunt divergente deoarece dezvoltarea produselor fiabile, sigure în exploatare și cu întreținere cu costuri mici comportă procese de dezvoltare și fabricație complexe, costisitoare și cu durată mare. În mare parte aceste divergențe se pot rezolva prin integrarea în ciclul de viață al produsului programe comune de fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță (RAMS). Chiar dacă pentru implementare sunt necesare resurse suplimentare, un program RAMS bine conceput adaugă produsului valori decisive pentru creșterea competitivității. Aceste valori constau în creșterea disponibilității datorită unei mai bune fiabilități și mentenabilități și o mai bună siguranță care scade probabilitatea producerii unor evenimente cu consecințe negative pentru oameni, mediu sau bunuri. Integrarea RAMS în etapele ciclului de viață dă încredere utilizatorilor că produsul poate fi disponibil pentru utilizare în condiții de siguranță un timp îndelungat, iar costurile de exploatare sunt cele mai mici posibile.

În articol, se prezintă modul în care poate fi implementat un program RAMS în ciclul de viață al unui sistem complex, impactul asupra principalelor etape și asupra creșterii disponibilității și siguranței. Metoda prezentată este utilizată de compania Softronic pentru dezvoltarea vehiculelor feroviare sau componente ale acestora, produse la care fiabilitatea, disponibilitatea și siguranța sunt printre cei mai importanți indicatori de utilizare.

Cuvinte cheie: RAMS, ciclu de viață, fiabilitate, disponibilitate, capacitate de a fi întreținut, siguranță.

RAMS ENGINEERING INTO THE SYSTEMS LIFE CYCLE

Radu ZLATIAN*

R&D Department, Softronic SA, Craiova, Romania

*Corresponding author: radu.zlatian@gmail.com

ABSTRACT

In order to have a competitive advantage, manufacturers want the development and manufacturing process of any product to be carried out as quickly as possible and at the lowest cost. On the other hand, users expect products to have good reliability, low maintenance costs and safe use. The wishes of both parties are divergent because the development of reliable, safe in operation and low-cost maintenance products involves complex, expensive and long-term development and manufacturing processes. These divergences can largely be resolved by integrating common reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) programs into the product life cycle. Even if additional resources are required for implementation, a well-designed RAMS program adds decisive value to the product for increasing competitiveness. The values consist of increased availability due to better reliability and maintainability and better safety that reduces the probability of events with negative consequences for people, the environment or property. Integrating RAMS into the life cycle gives users confidence that the product can be available for safe use for a long time, and operating costs are the lowest possible level.

The article presents how a RAMS program can be implemented in the life cycle of a complex system, the impact on the main life cycle phases and on increasing availability and safety. The presented method is used by the Softronic company for the development of railway vehicles or their components, products for which reliability, availability and safety are among the most important indicators of use.

Keywords: RAMS, life cycle, reliability, availability, maintainability, safety.

Z – ASTR
Galați 2025

ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚEI UNIVERSITĂȚILOR TEHNICE FOLOSIND INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ

Adrian ADĂSCĂLIȚEI*

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

*Autor corespondent: adrian.adascalitei@yahoo.com

REZUMAT

Scopul acestei lucrări este de a prezenta impactul inteligenței artificiale (AI) asupra educației. AI ajută educația în cel puțin două moduri: (1) procesul educațional – asistență și modificări ale pedagogiei și funcției de rutină a educatorului; și (2) domeniul și conținutul educațional – ce fel de educație este necesară. Autorul explorează provocările și potențialitățile pe care le oferă AI în educație. Lucrarea, care este o analiză și o sinteză extinsă a literaturii de specialitate, este realizată pentru a dezvălui modul în care instituțiile de învățământ superior (HEI) beneficiază de AI și ce condiții trebuie îndeplinite pentru integrarea acestei tehnologii în procesul educațional.

Cuvinte cheie: Educație inteligentă în inginerie, integrarea inteligenței artificiale, inovație educațională, rolul IA în educație, design pedagogic.

ENHANCING THE PERFORMANCE OF TECHNICAL UNIVERSITIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Adrian ADĂSCĂLIȚEI*

“Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Iasi, Romania

*Corresponding author: adrian.adascalitei@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research paper is to present the impact of Artificial Intelligence (AI) on education. AI helps education in at least two ways: (1) the educational process – assistance and modifications to pedagogy and to the educator's routine function; and (2) the educational ambit and content – what kind of education is needed. The author explores the challenges and potentialities that AI offers in education. The aim of the research paper, which has an extensive literature review, is to shed light on how Higher Education Institutions (HEIs) have benefited from AI and on the requirements to be met in order to prepare for such a powerful technology.

Keywords: Intelligent engineering education, artificial intelligence integration, educational innovation, role of AI in education, pedagogical design.

Z – ASTR
Galați 2025

IMPLEMENTAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN PREDAREA ȘI ÎNVĂȚAREA ȘTIINȚELOR INGINEREȘTI

Nicolae SECRIERU^{1,*}, Serghei ANDRONIC¹, Adrian ADĂSCĂLIȚEI²,
Viorel CĂRBUNE¹, Roman GRITCO¹

¹ Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

² Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

*Autor corespondent: adrian.adascalitei@yahoo.com

REZUMAT

Această lucrare se ocupă de creșterea eficienței predării și învățării în inginerie prin aplicarea tehnicilor și tehnologiilor de inteligență artificială (AI). Se propune o abordare pentru realizarea sistemului de tutorial inteligent personalizat (ITS), care ar fi mai orientat către specificul predării ingineriei. Ideea esențială este de a crea un subsistem pentru generarea de sarcini personalizate pentru studenți sub forma unui modul de decizie bazat pe reguli de logică binară și fuzzy. Sistemele inteligente de tutorat se caracterizează prin stocarea a trei tipuri de baze de cunoștințe: cunoștințe despre domeniu, cunoștințe despre elev și cunoștințe pedagogice. Aceste tipuri de cunoștințe determină, de asemenea, cele trei părți principale ale arhitecturii ITS: aplicații de creare/dezvoltare

a cunoștințelor de domeniu, module de evaluare a cunoștințelor cursanților și module de creare/dezvoltare a cunoștințelor pedagogice.

Cuvinte cheie: predare și învățare inginerie; inteligență artificială; predare folosind tutorialul; sarcini de studiu personalizate; estimarea cunoștințelor.

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENGINEERING TEACHING AND LEARNING

Nicolae SECRIERU^{1,*}, Serghei ANDRONIC¹, Adrian ADĂSCĂLIȚE²,
Viorel CĂRBUNE¹, Roman GRÎȚCO¹

¹ Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

² “Gheorghe Asachi” Technical University, Iasi, Romania

*Corresponding author: adrian.adascalitei@yahoo.com

ABSTRACT

This paper is concerned with increasing the efficiency of teaching and learning in engineering by applying artificial intelligence (AI) techniques and technologies. An approach to realize the personalized intelligent tutorial system (ITS) is proposed, which would be more oriented to the specifics of engineering teaching. The key-idea is to create a subsystem for generating personalized tasks to students in the form of a decision module based on binary and fuzzy logic rules. Intelligent tutoring systems are characterized by storing three types of knowledge base: a) domain knowledge, b) learner knowledge, and c) pedagogical knowledge. It is these types of knowledge that also determine the three main parts of the ITS architecture: a) domain knowledge creation/development applications, learner knowledge assessment modules and pedagogical knowledge creation/development modules.

Keywords: engineering teaching and learning; artificial intelligence; tutorial-type teaching; personalized study tasks; knowledge estimation.

Z – ASTR
Galați 2025

SIMULATOR DE CONTROL FIZIOLOGIC PENTRU TERAPIA CANCERULUI

Iustina BOLD, Eva-H. DULF*

Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca,
România

*Autor corespondent: Eva.Dulf@aut.utcluj.ro

REZUMAT

Cancerul este recunoscut ca fiind una dintre principalele cauze de deces la nivel mondial. Cercetătorii încearcă să identifice noi instrumente care ar putea contribui la reducerea mortalității. O direcție este oncologia matematică. Diferite modele clasice au fost propuse pentru descrierea creșterii tumorale în timp. Între timp, dezvoltarea tehnologiilor de imagistică a generat un interes sporit pentru metodele de analiză computațională, conducând la instrumente medicale puternice. În acest context, lucrarea de față propune o platformă de simulare a creșterii tumorale cu sistemul de control corespunzător. Sistemul se bazează pe modelul tumoral Bertalanffy-Pütter. Interfața interactivă a fost dezvoltată pentru a utiliza datele tomografiei computerizate pentru a prezice evoluția tumorii și a evalua diferite strategii de tratament. Implementarea combină modelarea matematică cu prelucrarea imaginilor și oferă funcționalități de simulare în timp real a efectelor tratamentului asupra evoluției tumorii. Rezultatele sunt validate de personal medical. Acest instrument este un prototip promițător pentru medicina personalizată.

Cuvinte cheie: modelarea tumorilor, oncologie matematică, modelul Bertalanffy-Pütter, prelucrarea imaginilor.

PHYSIOLOGICAL CONTROL SIMULATOR FOR CANCER THERAPY

Iustina BOLD, Eva-H. DULF*

Faculty of Automation and Computers, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca,
Romania

*Corresponding author: Eva.Dulf@aut.utcluj.ro

ABSTRACT

Cancer has been identified as one of the leading causes of death worldwide. Various classical models have been proposed to describe tumor growth over time. Among these, the Bertalanffy-Pütter (BP) model was established as a more generalized and adaptable option. Meantime the development of imaging technologies generated an increased interest in computational analysis methods, leading to powerful medical tools. In this context the present work proposes a tumor growth simulation platform with the corresponding control system. The system is based on the Bertalanffy-Pütter model and it is implemented in a MATLAB platform. The interactive interface was created to use computer tomography scan data to predict tumor evolution and evaluate different treatment strategies. The implementation that combined mathematical modelling with image processing was developed to provide real-time simulation functionalities of the effects of treatment on tumor evolution. Results are validated by clinical staff. This tool is a promising prototype for personalized medicine.

Keywords—tumor modelling, mathematical oncology, Bertalanffy-Pütter model, image processing.

Z – ASTR
Galați 2025

MATERIA, ENERGIA ȘI REVOLUȚIILE INDUSTRIALE - NOI CONSIDERAȚII

Ionel STAREȚU^{1,2,*}, Ioan Doroftei^{2,3}

¹Universitatea Transilvania din Brașov, ²Academia de Științe Tehnice din România,

³Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România

*Autor corespondent: staretu@unitbv.ro

REZUMAT

Lucrarea propune într-o manieră inedită analiza corelațiilor semnificative dintre materie, energie și revoluțiile industriale, cu evidențierea particularităților și consecințelor interconexiunilor dintre acestea. Materia și energia sunt termeni emblematici, cu sensuri precise dar și oarecum discutabile. Corelarea conceptelor despre materie și energie și revoluțiile industriale ne poate ajuta să înțelegem mai bine situația care a fost, care este și chiar care va fi a societății umane. Evident material planeta este definită de mult timp, din punct de vedere geologic, chiar cu mult timp înainte ca să putem vorbi de primele manifestări semnificative ale societății umane, aproximativ 40000 de ani, din perspectivă sapiens. Ce reprezintă această cifră față de vârsta estimată la 4,5 miliarde de ani a planetei? De aici rezultă scara de timp la care trebuie să ne raportăm și care ne arată că suntem chiar la începutul unei potențiale civilizații, primele ore, chiar minute, ale copilăriei ei. Cu toate acestea pentru dezvoltare este nevoie de materie sub diverse forme și de energie ca să putem transforma materia dintr-o formă în alta. Aici intervin revoluțiile industriale, care nu ne arată decât soluțiile folosite la un moment dat pentru accelerarea proceselor de transformare a materiei și concretizarea ei în formele dorite și corelarea lor cu necesitățile de la momentul respectiv ale societății umane. În această lucrare se intenționează să se evidențieze corelațiile dintre materie, energie și revoluțiile industriale care practic au dus la configurarea societății actuale și prefigurează evoluțiile viitoare. Se fac referiri la primele semne ale utilizării materiei pentru edificarea structurii societății începând din antichitate, apoi se evidențiază importanța resurselor materiale în prima revoluție industrială, și apoi în cele care au urmat, cu referiri și la o posibilă a cincea revoluție industrială bazată pe roboți umanoizi, drone și rachete (implicit sateliți și stații circumterestre sau interplanetare) cu folosirea plenară a inteligenței artificiale (implicarea tehnologiei procesoarelor de ultim nivel), practic o revoluție industrială interplanetară.

Cuvinte cheie: materie, energie, revoluție industrială.

MATTER, ENERGY AND INDUSTRIAL REVOLUTIONS: NEW CONSIDERATIONS

Ionel STAREȚU^{1,2,*}, Ioan DOROFTEI^{2,3}

¹“Transilvania” University, Braşov, Romania

²Technical Sciences Academy of Romania, Bucharest, Romania

³Technical University “Gheorghe Asachi”, Iaşi, Romania

*Corresponding author: staretu@unitbv.ro

ABSTRACT

The paper proposes in a unique way the analysis of the significant correlations between matter, energy and the industrial revolutions, highlighting the particularities and consequences of these interconnections. Matter and energy are emblematic terms, with precise but also somewhat questionable meanings. Correlating the concepts of matter and energy and the industrial revolutions can help us better understand the situation that was, is and will be of human society. Obviously, the material planet has been defined for a long time, from a geological point of view, even long before we can talk about the first significant manifestations of human society, approximately 40000 years. What does this value represent compared to the estimated age of the planet at 4.5 billion years? From here results the time scale to which we must refer and which shows us that we are at the very beginning of a potential civilization, the first hours, even minutes, of its childhood. However, for development, matter in various forms and energy are needed so that we can transform matter from one form to another. This is where the industrial revolutions come in, showing us only the solutions used at a given time to accelerate the processes of transforming matter and concretizing it in the desired forms and correlating them with the needs of human society. This paper intends to highlight the correlations between matter, energy and the industrial revolutions that practically led to the configuration of current society and foreshadow future developments. References are made to the first signs of the use of matter to build the structure of society starting from antiquity, then the importance of material resources in the first industrial revolution is highlighted, and then in those that followed, with references also to a possible fifth industrial revolution based on humanoid robots, drones and rockets (implicitly satellites and circumterrestrial or interplanetary stations) with the full use of artificial intelligence, practically an interplanetary industrial revolution.

Keywords: matter, energy, industrial revolution.



Z – ASTR
Galati 2025