

**REZULTATELE ACTIVITĂȚILOR DE CERCETARE-DEZVOLTARE  
DESFĂȘURATE ÎN CADRUL TEZEI DE DOCTORAT CU TITLUL**

**CONTRIBUȚII LA STUDIUL COMPORTAMENTULUI STRUCTURILOR  
MULTISTRAT DE PROTECȚIE BALISTICĂ**

<b>AUTOR</b> Ing. Luminița-Cristina ALIL		<b>ÎNDRUMĂTOR</b> Gl.bg. (r) prof.univ.dr.ing. Cristian BARBU			
<b>DOMENIUL DE DOCTORAT</b> Inginerie mecanică					
<b>Data înmatriculării</b>	01.10.2013	<b>Data susținerii publice</b>	23.11.2022	<b>Data confirmării</b>	
<b>REZULTATELE ACTIVITĂȚII DE CERCETARE-DEZVOLTĂRE</b>					
<b>DENUMIRE REZULTAT</b>					
<b>CATEGORIA REZULTATULUI</b>	<b>Rezultat final</b>			<b>DETALIERE CARACTERISTICI ALE REZULTATULUI FINAL</b>	
<b>documentații, studii, lucrări</b>	[X]			- sinteza și analiza critică a datelor din literatura de specialitate cunoscută, privind teste, modele și rezultate pentru materiale din polietilenă de înaltă performanță; - descrierea, din punct de vedere morfologic și structural, a unui produs pentru protecție balistică pe bază de benzi orientate de Tensylon®, prin detalierea procedurii de obținere prin presare la cald a unui panou, respectiv prin observații microscopice a microstructurii acestuia, în secțiune transversală; - analiza critică comparativă privind eficiența diferitelor tipuri de produse pe bază de polietilenă de înaltă performanță; - efectuarea unei campanii de trageri cu proiectile de calibrul 7,62 mm pentru a determina influența prezenței, respectiv poziționării (în fața sau în spatele panoului de Tensylon®) a unui strat metalic suplimentar de protecție în cadrul structurii de blindaj; - proiectarea probelor/eșantioanelor necesare fiecărui tip de test în parte (tip, grosime, formă); - utilizarea în premieră a unui panou nepresat, cu scopul de a evalua și observa mecanismele balistice ale panourilor dure din polietilenă de înaltă performanță; - utilizarea de rășină transparentă pentru menținerea intactă a structurii interne în urma evenimentului de impact balistic dintre un panou din Tensylon și un proiectil calibrul 7,62x39 mm, în vederea observării post-secționare a mecanismelor de penetrare ale materialului; - utilizarea în premieră asupra unor probe laminate pe bază de polietilenă de înaltă performanță, de dimensiuni reduse, a tehnicii de inducere a unei unde de șoc cu ajutorul unui fascicul laser, în vederea analizării parametrului de delaminare, unul din mecanismele de bază în stoparea proiectilelor; - evidențierea și analiza, prin intermediul testelor în tracțiune, a vâscoelasticității materialului laminat Tensylon®; - elaborarea unui model analitic vâsco-elasto-plastic, sub forma unei serii Prony,	
<b>planuri, scheme</b>	[X]				
<b>tehnologii</b>	[ ]				
<b>procedee, metode</b>	[X]				
<b>produse informatice</b>	[ ]				
<b>rețete, formule</b>	[X]				
<b>obiecte fizice/ produse</b>	[ ]				
<b>brevet invenție/ altele asemenea</b>	[ ]				
<b>STADIUL DE DEZVOLTARE</b>	<b>soluție/ model conceptual</b>	[X]			
	<b>model experimental/ funcțional</b>	[X]			
	<b>prototip</b>	[ ]			
	<b>instalație pilot sau echivalent</b>	[ ]			
	<b>altele</b>	[X]			
<b>DOMENIUL DE CERCETARE</b>	<b>tehnologiile societății informaționale</b>	[ ]			
	<b>energie</b>	[ ]			
	<b>mediu</b>	[ ]			
	<b>sănătate</b>	[ ]			
	<b>agricultură, securitatea și siguranța alimentară</b>	[ ]			
	<b>biotehnologii</b>	[ ]			
	<b>materiale, procese și produse inovative</b>	[X]			
	<b>spații și securitate</b>	[X]			
<b>cercetări socio-economice și umaniste</b>	[ ]				

		<p>care corespunde unei reprezentări schematice Wiechert cu trei arcuri și două amortizoare, pentru comportamentul materialului în regim cvasi-static, care descrie totalitatea experimentelor realizate în tracțiune asupra probelor uni- și bi-direcționale de Tensylon®;</p> <p>- îmbunătățirea modelului Attwood (2015) privind descrierea matematică de tip elasto-plastic anizotropic a comportamentului materialului în compresiune, în regim cvasi-static, și validarea experimentală a noului model;</p> <p>- obținerea unei descrieri vâsco-elasto-plastice anizotropice complete privind materialele laminate pe bază de benzi orientate de polietilenă de înaltă performanță, care descrie totalitatea experimentelor realizate în tracțiune, la viteze mici de deformare, asupra probelor uni- și bi-direcționale de Tensylon®;</p> <p>- obținerea, observarea și descrierea în premieră a unei rupei în compresiune în trepte / cu pierderea treptată a grosimii eșantionului, anterior cedării totale;</p> <p>- definirea unei metode accesibile de abordare numerică, prin calibrarea iterativă a modelului de material plastic cinematic, pe baza rezultatelor obținute prin experimentele de impact cu bare Hopkinson și balistice;</p> <p>- determinarea unui profil comportamental al materialului marca Tensylon®, în regimuri variate ale vitezelor de deformare, prin efectuarea a numeroase tipuri de teste de natură mecanică asupra materialului ales, în vederea obținerii unei mai bune înțelegeri a mecanismelor de oprire a proiectilelor și a rolului arhitecturii materialului și a compoziției interne în această ecuație, precum și pentru a contribui la conceperea unui model constitutiv unic de material, care să surprindă comportamentul materialului într-un domeniu larg de solicitare.</p>	
<b>CARACTERUL INOVATIV</b>	<b>produs nou</b>	[ ]	Am propus atât o îmbunătățire a unui model teoretic existent de material, cât și un nou model de material, în ceea ce privește comportamentul materialului studiat în tracțiune și compresiune.
	<b>produs modernizat</b>	[ ]	
	<b>tehnologie nouă</b>	[ ]	
	<b>serviciu nou</b>	[ ]	Am propus și exemplificat experimental utilizarea unei noi tehnici de testare, cu șoc indus cu laser, în vederea studierii parametrului de delaminare a materialului.
	<b>serviciu modernizat</b>	[ ]	
	<b>altele</b>	[X]	
<b>INFORMAȚII PRIVIND PROPRIETATEA INTELLECTUALĂ</b>			
<b>Cerere înregistrare brevet de invenție</b>			-
<b>Brevet de invenție înregistrat (național, european, internațional)</b>			-
<b>Cerere înregistrare modele și desene industriale protejate</b>			-
<b>Modele și desene industriale protejate înregistrate (național, european, internațional)</b>			-
<b>DOMENII DE APLICABILITATE</b>	<b>DETALIERE APLICABILITATE</b>		
<b>În domeniul de interes al MapN</b>	<p>- contribuții la studiul comportamentului unor materiale de interes pentru obținerea unor produse de protecție balistică: veste balistice, căști de protecție balistică, costume EOD etc;</p> <p>- contribuții la descrierea teoretică a comportamentului materialelor de interes.</p>		

<p><b>În alte domenii</b> Aplicații în domenii de interes civil și al serviciilor de ordine și protecție</p>	<p>- materialul studiat este de interes pentru aplicații de protecție balistică individuală și blindaje pentru vehicule și clădiri aflate în uzul serviciilor de ordine și protecție; - s-a realizat un profil comportamental al materialului marca Tensylon® la viteze variate de deformare, de interes pentru multiple aplicații la nivelul acestor regimuri de implementare (cum ar fi produse precum funii, cabluri, construcții navale etc); - modele teoretice și numerice noi de material.</p>
<p><b>DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRII REALIZATE ÎN CADRUL TEZEI DE DOCTORAT</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DENUMIRE ARTICOL/REVISTĂ/CONFERINȚĂ</b></p>
<p><b>Articole publicate în reviste/ proceedings cotate ISI</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Michel ARRIGONI, Simona-Maria BADEA, Raluca GINGHINĂ, Liviu-Cristian MATAACHE, Pavel MOSTOVYKH: <i>Ballistic study of Tensylon®-based panels</i>, 2018, 12(6), 491-504, Express Polymer Letters (factor de impact 2018: 3.083), DOI 10.3144/expresspolymlett.2018.42, online – apr 2018</li> <li>2. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Michel ARRIGONI, Lorena DELEANU, Marcel ISTRATE: <i>Assessment of delamination in Tensylon® UHMWPE composites by laser-induced shock</i>, Revista de Materiale Plastice (factor de impact 2018: 1,517), vol 55, nr. 3, 2018</li> <li>3. <b>Alil, Luminita-Cristina</b>, Michel ARRIGONI, Cristian BARBU, Guilhem BLES, Lorena DELEANU, Pavel MOSTOVYKH, and Simona M. SANDU (BADEA): <i>Mechanical Properties of Ultra-high Molecular Weight Polyethylene (Tensylon®) from Tensile Tests</i>, Materiale Plastice 59, no. 1 (2022): p. 51-69, (factor de impact 2021: 0,782) DOI 10.37358/Mat.Plast.1964</li> </ol>
<p><b>Articole publicate în reviste / proceedings cotate BDI</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Luminita-Cristina ALIL</b>, Cristian BARBU: <i>Materiale utilizate în structurile de protecție balistică - stadiu actual și tendințe</i>, Volumul conferinței (VIII) Impactul transformărilor socioeconomice și tehnologice la nivel național, european și mondial (iunie, 2015)</li> <li>2. Iuliana-Florina PANĂ, <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Florin ILIE: <i>Aspects Regarding Shock Wave Mitigation Through Different Media</i>, Land Forces Academy Scientific Buletin, No.2(40)/2015, Sibiu, ISSN 2247-8396</li> <li>3. Liviu-Cristian MATAACHE, <b>Luminita-Cristina ALIL</b>, Traian ROTARIU, Simona-Maria SANDU (BADEA), Constantin PUICA, Cristian BARBU, Teodora ZECHEU: <i>Numerical validation of a constitutive model for UHMWPE-based composites at high strain rates</i>, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 80, Iss. 3, 2018, ISSN 1454-2331</li> <li>4. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Michel ARRIGONI, Simona-Maria BADEA, Cristian BARBU, Marcel ISTRATE, Pavel Sergeevich MOSTOVYKH: <i>On the constitutive law for the mechanical quasi-static response of criss-cross composites (on the example of UHMWPE)</i>, Human Factors and Mechanical Engineering for Defense and Safety Journal, peer-reviewed, 1 (1), DOI 10.1007/s41314-017-0006-5, online - dec 2017</li> <li>5. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Liviu Cristian MATAACHE, Simona Maria SANDU: <i>Numerical simulation of a ballistic impact on Tensylon® UHMWPE laminates using the plastic kinematic model in LS-Dyna®</i>, 2018, Journal of Military Technology, vol. 1, nr. 1, pag. 43-50, ISSN 2601-6613, DOI 10.32754/JMT.2018.1.08</li> </ol>

<p><b>Articole susținute la conferințe internaționale</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simona Maria BADEA, Ioan SAFTA, <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Florin ILIE: <i>Characterisation of Ballistic Protection Materials Behaviour on Dynamic Loads Through Real Firing</i>, The 20<sup>th</sup> International Conference - <i>The Knowledge-Based Organisation - Applied Technical Sciences and Advanced Military Technologies</i>, Sibiu, iunie 2014</li> <li>2. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Cristian BARBU, Simona BADEA, Florin ILIE - <i>Aspects regarding the use of polyethylene fibers for personal armor</i>, International Conference “<i>Greener and Safer Energetic and Ballistic Systems</i>”, București, mai 2015</li> <li>3. <b>Luminița-Cristina ALIL</b>, Michel ARRIGONI, Simona-Maria BADEA, Cristian BARBU, Marcel ISTRATE, Pavel Sergeevich MOSTOVYKH -<i>On the constitutive law for the mechanical quasi-static response of criss-cross composites (on the example of UHMWPE)</i>, International Conference on Structural and Mechanical Engineering for Security and Prevention 2017, Praga, Cehia, iunie 2017</li> <li>4. <b>Alil, Luminita-Cristina</b>, Michel ARRIGONI, Cristian BARBU, Guilhem BLES, Lorena DELEANU, Pavel MOSTOVYKH, and Simona M. SANDU (BADEA) -<i>Mechanical Properties of Ultra-high Molecular Weight Polyethylene (Tensylon®) from Tensile Tests</i>, The 6th international Conference on Polymer Processing in Engineering, Virtual conference / Online, noiembrie 2022</li> </ol>
<p><b>Articole susținute la conferințe naționale</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Luminita-Cristina ALIL</b>, Cristian BARBU -<i>Materiale utilizate în structurile de protecție balistică - stadiu actual și tendințe</i>, a VIII-a Conferință <i>Impactul transformărilor socioeconomice și tehnologice la nivel național, european și mondial</i>, București, iunie 2015</li> </ol>

Data  
08.11.2022

Semnătura

