



Universitatea
Transilvania
din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

**Titlu: Biofuels and Road Safety: Challenges and Solutions in the
Context of Sustainable Mobility**

Domeniul: INGINERIA AUTOVEHICULELOR

Autor: Conf. dr. Ing. DUMITRAŞCU Dorin-Ion

Universitatea Transilvania din Brasov

BRAŞOV, 2024

Prezenta teză de abilitare conține o sinteză a realizărilor științifice și profesionale ale autorului efectuate de la conferirea titlului de doctor în 2011 în domeniul Științe ingineresti, domeniul de profil Inginerie mecanică.

Teza de abilitare cu titlul *Biocombustibili și siguranță rutieră: provocări și soluții în contextul mobilității sustenabile* este structurată în două secțiuni: (A) Rezumat, (B) Realizări științifice și profesionale și planuri de evoluție și dezvoltare a carierei, ce cuprinde trei părți (B-i) Realizări științifice și profesionale, (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei și (B-iii) Bibliografie.

În secțiunea (B-i) a tezei de abilitare sunt redată contribuțiile științifice ale autorului în două domenii prioritare ale ingineriei autovehiculelor: combustibilii alternativi în varianta "bio" a acestora și siguranța rutieră. Sunt detaliate aspecte privind parametrii fizico-chimici, respectiv funcționali privind biocarburanții sau combustibilii verzi pornind de la biomasă, ca surse energetice alternative utilizate în motoarele cu ardere internă. Sunt analizate performanțele energetice și ecologice ale anumitor categorii ale acestora.

În continuare este analizată influența proiectării infrastructurii rutiere asupra severității accidentelor rutiere, respectiv aspecte privind influența fabricației sistemului airbag bord asupra siguranței ocupanților.

În capitolul 1 se prezintă contribuțiile principale ale autorului în zona cercetării combustibililor alternativi, în speță a biocarburanților, având în vedere perspectivele cele mai sigure de utilizare ale acestora și date fiind posibilitățile de producție, stocare, distribuție și corelare a proprietăților lor la cerințele actuale ale motoarelor cu ardere internă. În acest context au fost analizate trei categorii principale de produși: alcoolii, derivații lor eterii și esterii uleiurilor vegetale din perspectiva utilizării acestora în calitate de componenți carburanți, în diferite proporții în benzină și motorină. În funcție de tipologia testelor efectuate și disponibilitatea echipamentelor de cercetare au fost analizate performanțele energetice și ecologice ale unor motoare cu ardere internă alimentate cu diferite rețete de combustibili (clasici și biocarburanții). Rezultatele testelor relevă utilitatea folosirii biocarburanților în m.a.i., fiind o alternativă viabilă pentru reducerea dependenței față de combustibilii fosili cu proprietăți energetice apropiate și ecologice superioare.

În capitolul 2 este abordată tematica influenței proiectării infrastructurii rutiere asupra severității accidentelor rutiere, cum implementarea anumitor soluții tehnice acționează ca factor agravant al nivelului de avariere și al gradului de vătămare a ocupanților autovehiculelor. Se face o analiză detaliată a conceptului *forgiving roadsides*, ca parte integrantă a sistemului de management al securității rutiere. Conceptul se referă la proiectarea, realizarea și modificarea elementelor marginilor părții carosabile astfel încât să se evite sau minimizeze efectele accidentelor în care autovehiculele părăsesc drumul și se lovesc de obstacole aflate în vecinătatea drumului. La nivelul Uniunii Europene un procent important este reprezentat de accidente de tipul autovehicul – obstacol. Așa cum s-a specificat anterior, conceptul vine să elimine sau să reducă incidența acestui tip de eveniment rutier. S-a realizat clasificarea și detalierea acelor categorii de obstacole aflate în proximitatea părții carosabile, care în cazul unui impact cresc severitatea acestuia; au fost propuse și măsuri de îmbunătățire.

Pornind de la elementele specificate anterior, în cadrul capitolului a fost prezentat și un studiu de caz privind impactul autovehicul – șanț inspirat de frecvențele accidente de acest tip produse pe tronsonul de drum analizat de pe DN1. Au fost analizate dinamica și efectele accidentului atât asupra autoturismului cât și asupra ocupanților acestuia și au fost propuse o serie de măsuri de îmbunătățire pe baza conceptului *forgiving roadsides*.

Studiul relevă, de asemenea, utilitatea practică a dezvoltării unui sistem de siguranță rutieră, incluzând soluții tehnice adecvate pentru a face un drum sigur cu efect direct asupra securității

rutiere. Din acest punct de vedere, soluțiile tehnice relevante și experiența de bune practici pot fi punctul de plecare pentru o standardizare în domeniul siguranței rutiere.

În capitolul 3 este analizată influența parametrilor procesului de micro-perforare cu laser a ansamblului bord – airbag asupra eficienței și siguranței pasagerilor în timpul unui impact. Următoarele aspecte au fost considerate: importanța declanșării corecte, regimul de micro-perforare cu laser, rolul micro-perforării bordului în zona airbag-ului pasagerului; parametrii tehnici ai regimului de micro-perforare cu laser, influența parametrilor de micro-perforare asupra performanței airbag-ului, timpul optim de declanșare a airbag-ului, analiza procesului de micro-perforare cu laser pentru piese din piele sintetică auto, influența nivelului de zgomot electromagnetic în timpul procesului de micro-perforare cu laser.

În industria auto, siguranța pasagerilor este o prioritate de top. Influența regimului de micro-perforare cu laser este foarte importantă pentru sistemul de siguranță. Airbag-ul este una dintre cele mai critice componente ale sistemelor de siguranță pasivă, concepută pentru a proteja pasagerii în timpul unei coliziuni. În zona în care este montat airbag-ul pasagerului, este necesară o reducere discretă a rezistenței materialului pentru a se asigura că airbag-ul poate străpunge suprafața fără întârzieri, blocaje sau dislocări de material. În acest context, regimul de perforare cu laser implică stabilirea unor parametri tehnici critici, cum ar fi dimensiunea microperforațiilor și densitatea acestora, adâncimea de tăiere și distanța dintre microperforații. Acești parametri trebuie ajustați cu atenție pentru a echilibra estetica, rezistența materialului și declanșarea eficientă a airbag-ului.

Pentru a evita o întârziere critică în declanșarea completă, airbag-ul poate întâmpina o rezistență mecanică mai mare dacă zona omoloagă a panoului bordului este fabricat fără această reducere predefinită a rezistenței mecanice a materialului. Un regim de micro-perforare bine optimizat permite airbag-ului să spargă materialul bordului aproape instantaneu, asigurând o protecție eficientă a pasagerilor. Micro-perforarea cu laser a zonei airbag-ului pasagerului are un impact semnificativ asupra modului în care airbag-ul se deschide în timpul unui impact. Fără o micro-perforare adecvată, materialul de acoperire al planșei de bord, cum ar fi pielea sintetică, poate întârzia sau împiedica declanșarea airbag-ului, ceea ce ar putea compromite siguranța pasagerilor. Micro-perforarea cu laser creează o amoră de rupere controlată, făcând materialul să cedeze corespunzător și eliberează airbag-ul fără rezistență semnificativă. Acest lucru este esențial deoarece o deschidere întârziată sau incompletă poate afecta grav siguranța în timpul unui accident. Parametrii de micro-perforare influențează direct performanța airbag-ului și, în consecință, nivelul de siguranță oferit pasagerilor.