Universitatea Națională de Știință şi Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de TRANSPORTURI
Școala Doctorală TRANSPORTURI

CERCETĂRI PRIVIND CONFORTUL, CONSUMUL DE ENERGIE ȘI EMISIA DE BIOXID DE CARBON ALE AUTOVEHICULELOR

RESEARCH ON CONFORT, ENERGY CONSUMPTION AND CARBON DIOXIDE EMISSION OF MOTOR VEHICLES

Teza de abilitare
(Habilitation thesis)

Conf.dr.ing. Marius Valentin Băţăuş

București, 2026

Rezumat

Lucrarea ”Cercetări privind confortul, consumul de energie și emisiile de dioxid de carbon ale autovehiculelor” este structurată sub forma unei teze de abilitare, în acord cu reglementările naționale în vigoare la data solicitării abilitării.

În lucrare sunt agregate într-o manieră sintetică realizările din activitatea de cercetare care a fost derulată de candidat după obținerea titlului de doctor. O a doua parte evidențiază evoluția în cariera didactică și de cercetare științifică, precum și dezvoltarea aptitudinilor de conduce echipe de cercetare.

Prima parte a tezei de abilitare prezintă direcțiile de cercetare cele mai importante în care candidatul a fost implicat și care constituie baza pentru continuarea cercetărilor. Astfel, cercetarea desfășurată până acum poate fi sistematizată următoarelor direcții:

1. *Studiul confortului pentru vehiculele hibride și electrice utilizând modele avansate*, reprezintă o direcție de studiu care are la bază cunoștințele și experiența acumulată în stadiul de pregătire a tezei de doctorat a candidatului.

Diversificarea sistemelor de propulsie și cerințele tot mai exigente ale consumatorilor face necesară propunerea și testarea unor noi metode de îmbunătățire a confortului în cazul manevrelor dinamice cum ar fi: demararea, schimbarea treptelor, schimbarea modurilor de funcționare ale sistemelor de propulsie hibride, accelerarea sau decelerarea bruscă.

Comportamentul dinamic este foarte important în formarea imaginii de marcă (branding) și este apreciat diferit în funcție de piața de desfacere. Pieţele dezvoltate (Europa, Japonia, America de Nord) impun soluții noi ale sistemelor de propulsie (un grad de hibridizare ridicat, transmisii cu două ambreiaje DCT, transmisii cu variație continuă electrică ECVT etc.), dar au cerințe rigide privind calitățile dinamice. Pieţele emergente (BRICS, MIKT) cer soluții ieftine dar adaptate pieței, deci necesită studii de piață elaborate și calibrarea adecvată a sistemului de propulsie.

A fost studiata îmbunătățirea confortului la schimbarea treptelor în cazul unui vehicul hibrid electric prin folosirea mașinii electrice ca un dispozitiv de umplere a golului de moment, modelarea vehiculelor electrice pentru studiul controlului fenomenelor dinamice și fezabilitatea unui simulator de tip H2iL (Human and Hardware in the Loop) pentru aprecierea calităților dinamice ale autovehiculelor.

2. *Performanțe energetice și emisii de CO_2 ale vehiculelor convenționale și hibride electrice* reprezintă o direcție de studiu de mare actualitate în contextul legislației tot mai severe si a conștientizării de către public a pericolului încălzirii globale.

Pentru vehiculele cu sisteme de propulsie convenționale au fost abordate aspecte privind influenta nivelului de detaliere a modelului matematic asupra erorilor obținute prin simulare, eficienta unor soluții accesibile pentru reducerea emisiilor de CO_2, impactul condițiilor reale de deplasare si a conducerii în pluton coordonat asupra emisiilor de CO_2.

Pentru vehiculele cu sisteme de propulsie hibride electrice a fost abordata influenta gradului de hibridizare asupra emisiilor de CO_2 în cazul particular al unui sistem de propulsie hibrid de tip P4.

3. *Performanțele energetice ale vehiculelor electrice* sunt esențiale în contextul electrificării accentuate a parcului auto, aceasta reprezentând o direcție majoră în efortul de reducere a emisiilor de CO_2.

Vânzările de autoturisme electrice au crescut semnificativ în ultimii ani, de la 10,5 milioane în 2022 la aproape 23,3 milioane în 2026. Până în 2035, ar putea fi atinsă o cotă de piață de 52%. Vânzările de vehicule comerciale ușoare sunt impulsionate atât de atractivitatea economică, cât și de reglementările supranaționale, naționale și regionale, precum și de politicile urbane. Atractivitatea economică a vehiculelor comerciale electrice grele a crescut rapid începând cu anul 2020. Pentru autoutilitare și camioane, se estimează o cotă cumulată de 50% din vânzările de vehicule noi până în 2035. De asemenea, până în 2035, autobuzele electrice urbane vor depăși o cotă de piață de 74%.

A fost studiata influența îmbunătățirii transmisiei (prin folosirea unei transmisii cu două trepte sau a unei transmisii integrate cu două mașini electrice) asupra consumului de energie electrică, impactul condițiilor reale de deplasare și a conducerii în pluton coordonat asupra consumului de energie electrică.

În cazul studiului condițiilor reale de deplasare a fost abordat atât cazul autoturismelor cât și cazul autobuzelor urbane. Un studiu amănunțit a fost efectuat pentru a verifica influența pantelor asupra performanțelor energetice.

Partea a-II-a a tezei de abilitare prezintă rezultatele activității didactice și de cercetare obținute în perioada de după dobândirea titlului de doctor în științe inginerești, precum și planul de dezvoltare a carierei științifice și academice. Sunt detaliate direcțiile de cercetare viitoare și sunt stabiliți pașii necesari a fi parcurși.

Viitoarele direcții de cercetare sunt:

I. Evaluarea și testarea celor mai noi tehnologii și strategii de gestionare a energiei pentru reducerea emisiilor de CO_2 și a consumului de energie în condiții reale de operare;

II. Utilizarea sistemelor de testare H2iL pentru evaluarea caracteristicilor dinamice ale sistemelor virtuale de propulsie a vehiculelor;

III. Evaluarea și testarea influenței strategiilor utilizate pentru îmbunătățirea confortului vehiculului asupra emisiilor de CO_2 și a consumului de energie.