

REZUMAT

În toată Europa sistemul feroviar se dezvoltă numai pe baza unor programe atent documentate și discutate, care au la bază previziuni ale evoluției generale a transporturilor pe o perioadă de 10-15 ani.

Preocupările Comunității Europene pentru dezvoltarea transportului sunt multiple ca dimensiuni. O direcție este dezvoltarea transportului intermodal, printre programele care s-au materializat recent fiind și programul Marco Polo.

10 organizații feroviare internaționale – Comunitatea Căilor Ferate Europene (CER), European Barge Union (EBU), European Federation of Inland Ports (EFIP), Asociația Europeană de Transport Intermodal (EIA), Asociația Managerilor de Infrastructură Feroviară (EIM), Asociația Europeană de Transport de Marfă (ERFA), Inland Navigation Europe (INE), Centrul de Promovare a Navigației de Scurt Parcurs Flandra (SSS), Uniunea Internațională a Proprietarilor de Vagoane (UIP) și Uniunea Internațională a Companiilor de Transport Intermodal Șosea-Cale Ferată (UIRR) – au prezentat o inițiativă comună de susținere a acestui proiect.

Este cunoscut faptul că în prezent pe continentul european sectorul rutier deține rolul principal pe piața transporturilor, fiind preconizată o continuă evoluție ascendentă. Ori, creșterea aglomerării căilor rutiere de circulație reprezintă un real pericol, atât prin gradul înalt de poluare, cât și prin efectele sociale pe care le produce. În plus, cu ocazia Protocolului de la Kyoto a fost adusă în discuție și teama că Europa nu va reuși să transfere transportul de mărfuri către acele moduri de transport care protejează mediul – cel feroviar, cel fluvial sau cel maritim.

Programul Marco Polo a fost creat tocmai pentru a înlesni acest transfer, având menirea să asigure un cadru propice pentru dezvoltarea transportului intermodal ale cărui efecte urmează să fie identificate și analizate din punct de vedere științific. De aceea, Marco Polo nu se limitează la acordarea unor ajutoare financiare doar pentru îmbunătățirea și înțelegerea rolului transportului intermodal ci și pentru crearea unor structuri durabile de transport, într-un mediu acceptabil din punct de vedere social și al protejării mediului ambiant.

De asemenea, a fost semnat într-un cadru oficial în prezența reprezentanților Comisiei Europene, memorandumul de înțelegere pentru crearea celui de-al VIII-lea coridor paneuropean de transport intermodal. Documentul a fost semnat de miniștrii de resort din Albania, Bulgaria, Macedonia, Grecia, Italia și Turcia, țări pe teritoriul cărora trece acest coridor.

Conform prevederilor Conferinței de la Helsinki din 1997, traseul coridorului VIII este următorul: Durres – Tirana – Skopje – Sofia – Varna, de unde se ramifică alte legături. Urmând această rută, coridorul face legătura între Italia și Turcia, iar prin dezvoltarea sa va contribui la stabilizarea situației din Balcani, la strângerea relațiilor dintre Uniunea Europeană și țările din zonă, precum și la înlesnirea procesului de aderare la UE a țărilor din sud-estul Europei.

O dată semnat acest memorandum, fiecare țară urmează să facă eforturi susținute pentru realizarea coridorului care va fi extrem de important și din punctul de vedere al protecției mediului. De asemenea, memorandumul prevede că statele interesate să colaboreze intens pentru armonizarea lucrărilor ce urmează a se desfășura pentru punerea în operă a acestei importante artere feroviare.

Strategia Companiei Naționale de Căi Ferate “CFR”- SA cuprinde multe proiecte referitoare la dezvoltarea și modernizarea infrastructurii feroviare din Romania în concordanță cu standardele europene, în scopul asigurării compatibilității și a interoperabilității acestora cu sistemul de transport feroviar european.

În acest context, se poate aprecia că tema de cercetare aleasă este de actualitate și aduce un plus de valoare științifică prin continuarea cercetărilor privind influența transportului pe calea ferată, cu toate implicațiile sale, asupra poluării mediului înconjurător, în vederea optimizării constructive a ansamblurilor și subansamblurilor sistemului de frânare al materialului rulant de cale ferată.

Actualmente există o preocupare crescândă în ceea ce privește poluarea mediului ambiant prin emisiile poluante generate de activitățile de transport.

Astfel, în Europa, transportul pe șosea generează aproximativ 25% din emisiile de CO₂, iar calea ferată contribuie cu 0.6% prin emisiile nocive ale motoarelor diesel de pe locomotivele diesel și mai puțin de 2% prin producerea electricității necesare locomotivelor electrice aflate în exploatare.

Experții de la Grupul Interguvernamental privind schimbările climatice consideră că prin creșterea concentrației de CO₂ în atmosferă se ajunge la amplificarea efectului de seră, ceea ce la rândul său va duce inevitabil la încălzirea globală a planetei.

România s-a angajat să-și reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 8% față de nivelul anului 1989 în timpul primei perioade de angajament a Protocolului de la Kyoto, cuprinsă între anii 2008-2012.

Preocupările oamenilor de știință legate de poluarea mediului înconjurător se concentrează în continuare doar asupra emisiilor de poluanți atmosferici și respectiv zgomot.

Conform celor mai recente date, transportul de mărfuri și de călători pe calea ferată este considerat ca fiind unul dintre mijloacele de transport cele mai ecologice. Cu toate acestea și în domeniul transportului feroviar se fac cercetări pentru reducerea poluării.

Ca principale surse de emisie sunt considerate a fi gazele de eșapament provenite de la motoarele diesel ale locomotivelor aflate în exploatare, în principal oxizi de azot (NO_x), particule în suspensie și gaze cu efect de seră, care sunt considerate critice, afectând în mod deosebit starea de sănătate a populației.

La noi în țară nu s-au făcut cercetări în acest sens și de aceea autorul tezei propune cercetarea amănunțită, atât teoretică cât și experimentală, a emisiei de particule în suspensie generate de transportul feroviar la frânarea materialului rulant atât în porțiunile curbe cât și în aliniament ale căii de rulare, în vederea optimizării constructive și funcționale a sistemelor care le generează – sistemele de frânare.

Tema de cercetare este axată pe studiul influenței emisiei de particule în suspensie asupra mediului înconjurător datorate frânării trenurilor care circulă în 24h pe magistrala 900, pe secția de circulație Timișoara Nord – Lugoj și pe cale de consecință reducerea acestora prin optimizarea sistemului de frânare al materialului rulant.

Obiectiv general

- Optimizarea constructivă și tehnologică a elementelor sistemului de frânare al materialului rulant de cale ferată prin analiza complexă și reducerea poluării mediului datorate frânării în zonele critice de pe calea ferată ca urmare a elaborării și utilizării unor metode și modele aplicabile industrial.

Obiective specifice ale tezei

- Elaborarea unor metode de evaluare a stării de poluare și impactului traficului feroviar asupra mediului înconjurător.
- Identificarea factorilor care influențează poluarea și evaluarea efectelor acestora asupra mediului adiacent căilor de transport feroviar.
- Evaluarea și identificarea soluțiilor privind optimizarea sistemului de frânare al materialului rulant feroviar în baza criteriului poluare a mediului înconjurător.
- Instrumente și modalități pentru implementarea soluțiilor optime propuse anterior în construcția materialului rulant, abordate drept componente esențiale ale sistemului de transport feroviar.

Prin lipsa de date esențiale privind emisiile de particule nocive în atmosferă, devine clar că o evaluare a impactului asupra mediului nu poate fi în prezent pe deplin stabilită, astfel că, autorul tezei avansează ipoteza că există o corespondență în ceea ce privește concentrația de particule nocive în suspensie și fenomenul de frecare excesivă care apare la frânarea vehiculelor feroviare între bandajul roții-sabot de frână respectiv discul de frână al roții monobloc-garnitura de frecare.

Teza de doctorat, extinsă pe 159 pagini, este structurată pe 5 capitole, prefață, introducere, 2 anexe și o listă bibliografică, conținând un număr de 99 figuri și 35 tabele. Lista bibliografică cuprinde 110 titluri, semnalându-se prezența unor lucrări reprezentative de dată recentă apărute în publicații de prestigiu din străinătate precum și adrese de internet accesate.

Introducerea cuprinde încadrarea și justificarea tematicii care constituie obiectul tezei de doctorat în contextul stadiului actual al influenței transportului pe calea ferată, cu toate implicațiile sale, asupra poluării mediului înconjurător cât și perspectivele privind direcțiile ulterioare de cercetare.

Capitolul 1 având ca obiect stadiul actual al studiilor privind influența componentelor sistemelor de frânare ale materialului rulant în procesul de poluare a mediului înconjurător în zonele critice ale căii ferate, prezintă metode și modele utilizate în studiul generării particulelor în suspensie preluate din diverse publicații de specialitate. Acesta se încheie cu prezentarea modelului cutiei negre de tip Box-Wilson propus de către autorul tezei în vederea studiului emisiei de particule în suspensie în mediul înconjurător datorate traficului feroviar.

Capitolul 2 se referă la studiul constructiv și funcțional al principalelor sisteme de frânare de la materialul rulant de cale ferată. Primul subcapitol face o trecere în revistă a particularităților specifice ale sistemelor de frânare ale vagoanelor de călători aflate în dotarea SNTFC CFR CĂLĂTORI SA. Cel de al doilea subcapitol se referă la frânarea vehiculelor feroviare, cuprinzând generalități, descrierea sistemelor de frânare utilizate la vehiculele feroviare cât și a probei de frână, încheind acest subcapitol cu analiza fenomenului de solicitare termică a bandajelor roților materialului rulant la frânarea cu saboți, studiu ce se regăsește în detaliu într-una din lucrările științifice deja publicate, cât și concluzia desprinsă.

Capitolul 3, pe deplin original, reunește toate informațiile legate de cercetările experimentale privind influența frânării materialului rulant în zonele critice de pe calea ferată asupra procesului de poluare a mediului înconjurător. Acest capitol, reprezentând partea aplicativă a tezei, este organizat pe 3 subcapitole mari în care se prezintă în ordine: planificarea cercetării cu schema de organizare a cercetărilor, etapele de organizare și execuție a cercetărilor respectiv obținerea rezultatelor experimentale, analiza și interpretarea acestora. Studiul privind influența poluării cu metale grele nocive asupra mediului înconjurător face și el obiectul unuia din subcapitolele menționate anterior cuprinzând date despre prelevarea mostrelor respectiv pregătirea acestora pentru analiza de laborator cât și descrierea detaliată a aparaturii de laborator precum și a metodelor de determinare a prezenței urmelor de metale grele din eșantioanele prelevate.

Capitolul 4 este dedicat în întregime analizei și interpretării rezultatelor determinărilor experimentale. În acesta, autorul tezei alocă o bună parte prezentării sursei identificate de către acesta ca fiind cea care poluează mediul înconjurător cu metale grele și în speță Pb, descriind pe larg modul de prelevare a probelor, pregătirea acestora pentru analiza de laborator, metoda de analiză utilizată cât și interpretării statistice a rezultatelor determinărilor experimentale.

Concluziile formulate pe parcursul acestui capitol sunt de o deosebită utilitate atât pentru companiile de transport feroviar ce activează pe teritoriul României cât și pentru cei de la Agenția Națională pentru Protecția Mediului.

Capitolul 5 al tezei (de asemenea original), prezintă și două soluții tehnice pentru limitarea emisiilor de metale grele datorate traficului feroviar, finalul acestui capitol cuprinzând concluziile generale ale tezei de doctorat, prezentarea sistematizată a contribuțiilor originale ale autorului precum și reliefaarea direcțiilor și perspectivelor oferite de lucrarea de față pentru continuarea cercetărilor și aplicarea rezultatelor și a experienței obținute.

Cele 2 anexe ale tezei de doctorat oferă o serie de elemente și rezultate de detaliu, referitoare la rezultatele înregistrate ale determinărilor experimentale ale prezenței metalelor grele în mostrele de apă, sol și plante respectiv compozit supuse analizei de laborator prin metoda spectrometriei de absorbție atomică.

O parte a rezultatelor obținute în cadrul tezei au fost publicate, iar restul sunt în curs de publicare, în reviste de prestigiu și în volumele unor manifestări științifice din străinătate sau din țară [Dungan2010a], [Dungan2010b], [Dungan2011a], [Dungan2011b], [Dungan2012a], [Dungan2012], [Dungan2013a], [Dungan2013b]. Dintre cele 8 lucrări 3 sunt publicate la conferințe/jurnale cotate ISI, 3 la conferințe BDI și 2 în reviste indexate BDI.

Analizele teoretice și practice realizate în cadrul tezei de doctorat, precum și rezultatele obținute, deschid o serie de perspective și direcții de continuare și aprofundare ulterioară a cercetărilor în domeniu:

- Cercetarea proprie deschide o nouă direcție de abordare a ceea ce reprezintă poluarea mediului înconjurător datorată traficului feroviar, dezvoltând idea de bază care pornește de la premisa că există o influență negativă a emisiei de particule în suspensie generate la frânarea vehiculelor feroviare asupra mediului înconjurător, în vederea introducerii și implementării în România a unui sistem de taxare a « poluatorilor » feroviari. Astfel, operatorii feroviari vor plăti o taxă de poluare a mediului asemenea celei plătite de transportatorii rutieri, ceea ce conduce automat la legiferarea unor norme ce cuprind valorile maxim admise ale emisiilor poluante asociate traficului feroviar, norme ce ulterior vor fi preluate și de către cei din Uniunea Europeană.

- Se crează astfel un mediu financiar echitabil cu o abordare inedită a taxelor de poluare. Taxele de poluare trebuie restructurate în sensul unei aplicări mai generalizate a principiilor poluatorul plătește.

- În vederea studierii generării particulelor în suspensie de către materialul rulant aflat în exploatare, la frânarea acestuia atât în aliniament cât și în curbe, este imperios necesară studierea materialelor utilizate la confecționarea saboților de frână, a garniturilor de frecare respectiv a materialelor propuse pentru noul tip de garnitură de frecare.

- De asemenea, datorită acestui fapt, și producătorii de saboți de frână sau garnituri de frecare vor căuta să dezvolte cele mai fiabile soluții în ceea ce privește alegerea materialelor utilizate la confecționarea acestora, astfel încât în compoziția acestora să nu se regăsească metale grele de genul celor evidențiate de către autorul tezei, nocive atât pentru mediul înconjurător cât și pentru sănătatea populației.

- Totodată, înnoirea parcului de material rulant feroviar reprezintă una dintre căile de a atinge obiectivul instituirii unui transport durabil. Această măsură, ce conține componente tehnice, economice și legislative, va asigura o sporire a siguranței în exploatare, reducerea tuturor factorilor de poluare, în special chimică și fonică, randamente energetice sporite precum și un confort sporit.