

UNELE ASPECTE PRIVIND INFLUENȚA TRANSPORTURILOR ASUPRA MEDIULUI

Prof.dr.ing. Mircea BEJAN
Universitatea Tehnică din Cluj-
Napoca



Profesor universitar la catedra de Rezistența materialelor din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca. A publicat 20 cărți, peste 400 de articole și studii în reviste de specialitate din țară și străinătate, în volumele editate cu ocazia diferitelor manifestări științifice și în ziare, rezolvând peste 50 de contracte de cercetare științifică. A publicat monografii, pliante și ziare privind protecția muncii. A editat și redactat 20 volume de lucrări științifice și tehnice în cadrul Academiei Române, Academiei de Științe Tehnice din România și Asociației Generale a Inginerilor din România. Este membru al colegiilor de redacție al unor reviste (Metalurgia, Standardizarea, Buletinul științific al Academiei de Științe Tehnice din România (ASTR), seria Mecanică Tehnică, Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara). Este membru al unor asociații și societăți științifice (AGIR, ASRO, ARTENS, AGER etc.). Este nominalizat în enciclopedia personalităților românești, *Who's Who in România*, ediția princeps, București, 2002, în *Personalități clujene*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2007.

Prof.dr.ing. Tiberiu RUSU
Universitatea Tehnică din Cluj-
Napoca



Profesor universitar la catedra de Turnarea metalelor din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca. A publicat 18 cărți, peste 140 de articole și studii în reviste de specialitate din țară și străinătate, în volumele editate cu ocazia diferitelor manifestări științifice, rezolvând peste 40 de contracte de cercetare științifică. Titular al disciplinelor: ingineria calității; procedee și echipamente pentru tratarea apelor; procedee speciale de control și reducere a poluării apelor. Este membru al unor asociații și societăți științifice (AGIR, ATT – Asociația Tehnică de Turnătorie, Asociația Managerilor și Evaluatorilor de Mediu, Asociația Producătorilor de Oțel din România). Este prorectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca. Este nominalizat în enciclopedia *Personalități clujene*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2007.

Ing. Ioana BĂLAN
Camera de Comerț și Industrie METZ – Franța



Absolventă a Universității Tehnice din Cluj Napoca, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor. A publicat peste 30 de articole și studii în reviste de specialitate din țară și în volumele editate cu ocazia diferitelor manifestări științifice. Este membru al Asociației Generale a Inginerilor din România – AGIR. Lucrează în cadrul Camerei de Comerț și Industrie din Metz – Franța.

REZUMAT. Efectul direct al poluării atmosferei este diminuarea permanentă a calității vieții pe Pământ. Activitățile de transport influențează negativ fauna, flora și orice activitate economică. Transportul auto elimină în atmosferă până la 50 % din cantitatea de hidrocarburi, fiind considerat principalul impurificator cu substanțe organice ale zonelor urbane. Aproximativ 65 % din populația Uniunii Europene este expusă la nivele inacceptabil de înalte de zgomot, în cea mai mare parte produs de traficul urban, cauzând disconfort și probleme de sănătate (ritm cardiac mai înalt, dereglări psihice și de somn, probleme auditive, stres etc.). Se consideră că la nivelul Uniunii Europene, circa 28 % din emisiile de gaze cu efect de seră sunt cauzate de transport, 84 % din acestea provenind din transportul rutier. Mai mult de 10 % din emisiile de dioxid de carbon provin în UE din traficul rutier din zonele urbane. Lucrearea analizează impactul asupra mediului a unor factori poluanți proveniți din activitatea de transport.

Cuvinte cheie: mediu; factori poluanți din activitatea de transport.

ABSTRACT. The direct effect of atmosphere pollution is the permanent diminishing of life quality on Earth. Transportation activities have a negative influence on the flora, fauna and any economical activity. Automotive transportation frees in the atmosphere up to 50 % of the quantity of hydrocarbons, being considered the major polluting factor of urban zones. Approximately 65 % of the European Union's population is exposed at unacceptably high levels of noise, most produced by urban traffic, causing discomfort and health problems (higher cardiac rhythm, psychical and sleep dysfunctions, hearing problems, stress etc.). It is considered that at the European Union level, circa 28 % of the greenhouse effect emissions are due to transport, 84 % of them being due to road transport. More than 10 % of the overall carbon dioxide emissions in EU come from the road traffic in urban zones. The paper analyses the environmental impact of polluting factors issued from the transportation activity.

Keywords: environment; pollution factors from transport.

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Sistemul climatic reprezintă ansamblul care înglobează atmosfera, hidrosfera, biosfera, geosfera precum și interacțiunile lor. Variațiile pe termen scurt ale acestuia sunt cunoscute sub denumirea de fluctuații/oscilații, în timp ce variațiile pe termen lung sunt asociate cu schimbările climatice. Schimbarea climei este determinată de următorii factori:

- interni – interacțiuni ale componentelor sistemului climatic;
- externi naturali – variația energiei emisă de soare, erupții vulcanice;
- externi antropogeni (fenomene datorate acțiunii omului, cu urmări în special asupra climei, evoluției reliefului etc.) - schimbarea compoziției atmosferei ca urmare a creșterii concentrației gazelor cu efect de seră rezultate din activitățile umane.

Atmosfera poluată devine un bun izolant, împiedicând căldura să se împrăștie în spațiu și ducând la o creștere a temperaturii medii globale. Fenomenul prin care anumite gaze rețin în atmosferă o parte din căldura reflectată de scoarța terestră, definește efectul de seră, principala consecință fiind încălzirea globală. Cele mai importante gaze cu efect de seră (Greenhouse Gases – GHG) sunt: dioxidul de carbon (CO₂), oxidul de azot (N₂O), metanul (CH₄), ozonul (O₃), gazele fluorurate: hidrofluorocarbonații (HFCs), perfluorocarbonații (PFCs) și hexafluorida de sulfură (SF₆)¹, parte sintetizate în tabelul 1.

2. ACORDURI PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI

În creșterea gradului de poluare a aerului o pondere deosebită o au activitățile umane, arderea carburanților

¹ Introduse în anii '90 pentru a reduce distrugerea stratului de ozon datorită utilizării intensive a clorofluorocarbonilor. Se folosesc la fabricarea anvelopelor pentru autovehicule, în sistemele de aer condiționat, la sprayurile cu aerosoli, ca agenți termici în instalații frigorifice etc. Gazele fluorurate au un efect redus asupra distrugerii stratului de ozon, au toxicitate redusă, dar au efect asupra schimbărilor climei, generând atomi liberi de clor și ducând la creșterea efectului de seră (în acest sens, trebuie atent monitorizate).

fosili (petrol, cărbune, gaze naturale), activitățile pentru întreținerea proceselor industriale și în mod special, vehiculele cu motor.

Tabelul 1

Gaze cu efect de seră –GHG	Sursă	Observații
CO ₂	– Transporturi – Activități industriale: energie, metalurgie, industria cimentului, varului, sticlei, produselor ceramice, celuloză și hârtie	– În anul 2008 comparativ cu anul 1750 concentrația în atmosferă a crescut cu circa 40 % – Peste 75 % din emisiile antropogene din ultimii ani au rezultat din arderea combustibililor fosili
N ₂ O	– Transporturi – Activități industriale – Transformarea microbiană a azotului din sol	– În crearea efectului de seră este de 300 de ori mai eficient decât CO ₂
SF ₆	– Fabricarea anvelopelor – Agent inert la instalațiile de înaltă tensiune din industria grea – Gaz de umplere la geamurile cu izolare fonică	– Prezintă cel mai înalt potențial de producere a efectului de seră: 1 t SF ₆ poluează atmosfera în aceeași măsură ca 23 900 t CO ₂

Efectul direct, iminent și logic al poluării atmosferei este diminuarea permanentă a calității vieții pe Pământ. Pentru contracararea acestui fenomen, printre cele mai deosebite măsuri luate la nivel mondial, în [decembrie 1977](#), la Kyoto în Japonia a fost încheiat un acord internațional privind mediul – KP, protocolul fiind negociat de către 160 de țări.

Implementarea măsurilor rezultate din KP, semnat în anul 1997, are două obiective de bază:

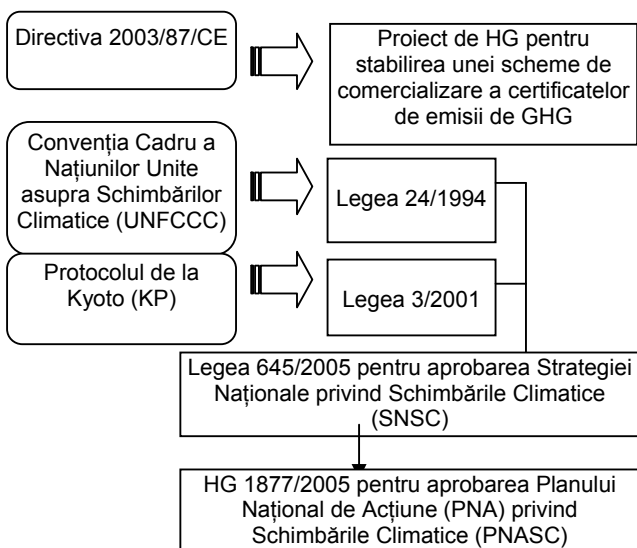
- respectarea angajamentului de reducere a emisiilor de GHG cu 8 % comparativ cu anul de referință 1989 pentru perioada de angajament 2008-2012;
- posibilitatea utilizării mecanismelor flexibile cunoscute sub numele *Implementare în comun* (JI – Joint Implementation), *Mecanismul de dezvoltare durabilă* (CDM – Clean Development Mechanism) și *Comercializarea internațională a emisiilor* (IET – International Emission Trade).

Protocolul are ca principal obiectiv reducerea gazelor cu efect de seră pe întreaga planetă prevăzând, pentru țările industrializate (și nu numai), o reducere a emisiilor poluante cu 5,2 % în perioada 2008-2012 raportate la valoarea emisiilor anului 1990¹.

După Conferința de la Marrakech (noiembrie 2001), a șaptea conferință a părților semnatare, 40 de țări au ratificat Protocolul de la Kyoto. În octombrie 2004, Rusia, responsabilă pentru 17,4 % din emisiile de gaze de seră, a ratificat acordul, lucru care a dus la îndeplinirea cvo- rumului necesar pentru intrarea în vigoare a protocolului. În noiembrie 2004 țările participante erau în număr de 127 inclusiv Canada, China, India, Japonia, Noua Zeelandă, Rusia, cei 25 de membri ai Uniunii Europene împreună cu România și Bulgaria, precum și Republica Moldova. Printre țările care nu au ratificat acest protocol se află Statele Unite și Australia, responsabile pentru mai mult de 40 % din totalul emisiilor de gaze de seră².

De menționat că, prin editarea a două Ghiduri, Comisia Europeană oferă linii directoare privind stabilirea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră, cu precizarea că PNA România (Planul Național de Acțiune) este un document consolidat acoperind atât ultimul an al perioadei de alocare 2003-2007, cât și perioada 2008-2013. Fiecărei dintre aceste perioade îi corespunde un ghid diferit, PNA România fiind elaborat în conformitate cu ultimul ghid, mult mai permisiv.

Parte din cadrul legislativ în domeniul schimbărilor climatice (care vizează și România), este prezentat sintetic astfel:



¹ Pentru a intra în vigoare, trebuia să fie ratificat de cel puțin 55 de națiuni (condiție deja îndeplinită), care să producă 55 % din emisiile globale de dioxid de carbon. Această ultimă condiție a fost îndeplinită în octombrie 2004 prin ratificarea de către Rusia a protocolului.

² Anunț făcut în [martie 2001](#).

Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice – UNFCCC, semnată de România în 5 iunie 1992, are ca scop principal stabilirea concentrației de GHG în atmosferă, la un nivel care să prevină orice dereglare antropogenică a sistemului climatic.

Pentru perioada 2008-2012, obligațiile României impun ca emisiile de GHG să se situeze în fiecare an în jurul valorii de 240 milioane t CO₂ echivalent. Pentru această perioadă de angajament, previziunile evidențiază o valoare a emisiilor de GHG ce se va situa în intervalul 170-180 milioane t CO₂ echivalent/an. Diferența rezultată poate fi utilizată pentru implementarea mecanismelor JI și IET.

România dezvoltă 12 proiecte tip JI (Olanda, Danemarca, Elveția, Norvegia și "Fondul prototip al Carbonului") care însumează circa 40 milioane euro și o cantitate de reduceri de emisii de 7,8 milioane t CO₂ echivalent, care vor fi transferate. Directiva 2003/87/CE are drept efect: ■ stabilirea unui Plan Național de Alocare (NAP) care să însumeze totalul anual de cote pentru emisiile de GHG și modul în care acestea vor fi repartizate fiecărei surse de poluare; ■ introducerea autorizațiilor pentru emisiile de GHG prin autorizațiile IPPC; ■ înființarea unui Registru Național pentru urmărirea tranzacționărilor.

3. INFLUENȚA TRANSPORTULUI ASUPRA MEDIULUI

Poluarea aerului, definită prin prezența în atmosferă a substanțelor și energiilor în cantități și durate superioare și care perturbă întregile activități generate, este realizată de degajarea de căldură în atmosferă. Această degajare de căldură realizată încă de la apariția omului pe pământ, a început cu focul folosit la prepararea hranei, la încălzirea în perioadele reci, și ulterior pentru realizarea confortului termic, ajungând la masivele degajări de căldură eliminate de multitudinea autovehiculelor existente. Căldura dezvoltată prin arderea combustibililor fosili de multe centrale termoelectrice, frecvențele lansări de rachete, sateliți, nave spațiale realizate cu mari degajări de energie termică, realizează o îngrijorătoare creștere a temperaturii globale. Creșterea temperaturii universului s-ar putea să aibă urmări catastrofale. Deja nu mai avem o succesiune normală a anotimpurilor, se produc inundații, uragane, tornade, procese distructive apărute și în regiuni care nu au cunoscut niciodată aceste fenomene.

Mediul înconjurător este agresat intens și diversificat de transporturile rutiere. În realizarea infrastructurii rutiere se folosesc mari cantități de materiale (multe fiind energointensive). Impactul ecologic se manifestă

atât datorită consumului de energie și resurse naturale, cât și zgomotului produs, poluării aerului, apelor și solului.

Transportul auto elimină în atmosferă până la 50 % din cantitatea de hidrocarburi, fiind considerat principalul impurificator cu substanțe organice al zonelor urbane. Se consideră că la nivelul Uniunii Europene, circa 28 % din emisiile de gaze cu efect de seră sunt cauzate de transport, 84 % din acestea provenind din transportul rutier. Mai mult de 10 % din emisiile de dioxid de carbon provin în UE din traficul rutier din zonele urbane. Sectorul transporturi este responsabil pentru 63 % din emisiile de NO_x, 47 % din emisiile de compuși organici volatili (benzenul, 10-25 % din pulberi și 6,5 % din emisiile de SO₂), valorile fiind mai mari în zonele urbane.

Funcționarea autovehiculelor poate introduce în aer sau depune pe sol pulveri, produși de ardere incompletă, gaze nocive etc., care au diferite proprietăți și efecte. Plumbul este elementul poluant cu efectele cele mai agresive, atât în aer, cât și în apă și sol. Din cantitatea de plumb existentă în benzină (0,5 g tetraetil de plumb la litru), 70 - 80 % se elimină sub formă de particule solide, dintre care peste 95 % au diametrul sub 0,5 μm.

Pe ansamblu, în România contribuția transporturilor la emisiile de dioxid de carbon și dioxid de sulf este relativ redusă, dar manifestă o creștere rapidă.

Majoritatea benzinei comercializate în România conține plumb, fiind de calitate inferioară. Față de nivelul admis în Uniunea Europeană de 0,15 g/l, cantitatea de plumb în benzină în România anulului 1998 era de 0,5 g/l, aceasta scăzând în cursul aceluiași an la 0,32 g/l. Din Europa, România deținea cel mai mic procent de vehicule care utilizează benzină fără plumb, la ora actuală acesta fiind de numai 10 % din totalul vehiculelor cu benzină (aspect datorat și prin folosirea benzinei aditivată care înlocuiește cu succes pe cea cu plumb)

Conform Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, emis de Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, nivelul emisiilor de plumb datorate traficului rutier în România era de 300 g/vehicul/an, în comparație cu media de numai 120 g/vehicul/an în țările Uniunii Europene. Emisiile de dioxid de sulf ating nivelul de 500 g/vehicul/an comparativ cu media de 240 g/vehicul/an din țările Uniunii Europene [2].

Până în anul 1998 motorina românească conținea, ca volum, de zece ori mai mult sulf decât cea a Uniunii Europene: 0,5 % (limită care a fost redusă în 1998 la 0,35 %, în comparație cu nivelul de 0,045 % admis în Uniunea Europeană).

Aproximativ 65 % din populația Uniunii Europene este expusă la nivele inacceptabil de înalte de zgomot, în cea mai mare parte produs de traficul urban, generând atât disconfort, cât și probleme de sănătate (ritm cardiac mai înalt, dereglări psihice și de somn, probleme auditive, stres etc.). Alte surse avansează valoarea de 40 % din populația UE care este expusă zgomotului traficului rutier la un nivel de presiune sonoră depășind 55 dBA în timpul zilei și 20 % la niveluri depășind 65 dBA. În România acest procentaj este mai redus datorită unei intensități mai mici a traficului în timpul nopții și faptului că o parte însemnată din populație (circa 45 %) locuiește în zone rurale (unde traficul rutier este redus).

Uniunea Europeană – dirijor și autor în politica de mediu (la nivel național, regional și internațional), orientată către dezvoltarea durabilă¹, a stabilit o serie de reglementări privind emisiile autovehiculelor: standardele Euro 1 - Directiva 91/441/EEC sau 93/59/EEC; standardele Euro 2 - Directiva 94/12/EC sau 96/69/EC; standardele Euro 3/4 (2000/2005) - Directiva 98/69/EC cu modificări în 2002/80/EC (standardul Euro 4 în vigoare de la 1 ianuarie 2005); standardele Euro 5 (2009/2014) – reglementate în decembrie 2005; standardele Euro 6 – propunerea limitelor pentru Euro 6 publicate în decembrie 2006 în Parlamentul European (T6-0561/2006), ce vor intra în vigoare în anul 2014.

În figurile 1 și 2 [7], care prezintă emisiile standard ale autoturismelor pe benzină, respectiv pe motorină, conform Euro 1 – Euro 4, se observă tendința acestora de scădere permanentă, cu referire și la tehnologiile existente.

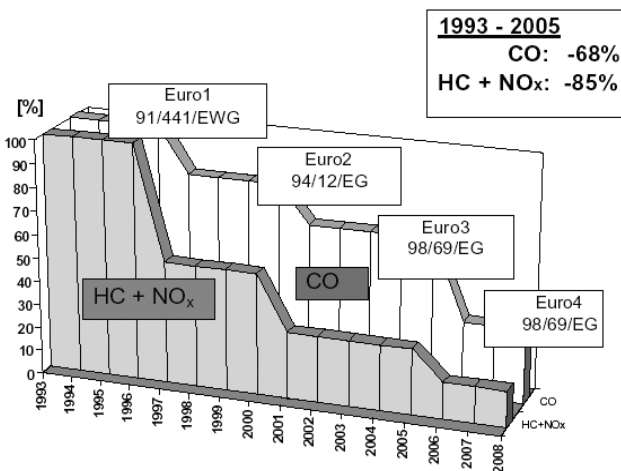


Fig. 1. Emisiile standard ale autoturismelor pe benzină [7].

¹ În care, reducerea emisiilor provenite din transportul rutier sunt percepute ca fiind un factor marcant în îmbunătățirea calității aerului.

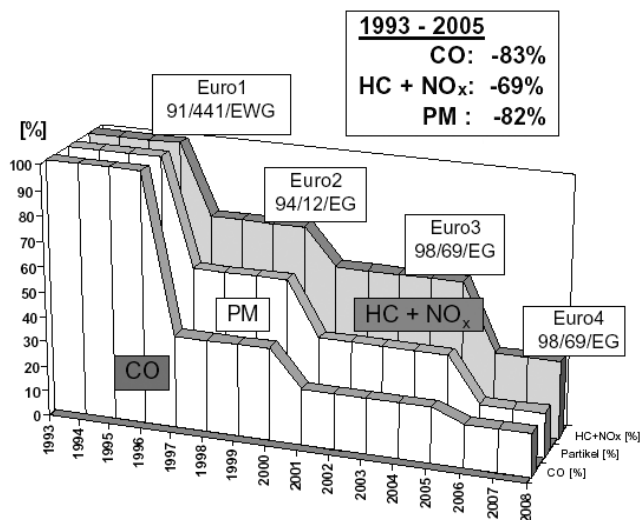


Fig. 2. Emisiile standard ale autoturismelor pe motorină [7].

Spre exemplu, normele de poluare pentru autovehicule Euro 5, obligatorii din 1 septembrie 2009, vor reduce emisiile de particule ale motoarelor pe benzină cu 25 %, ale motoarelor diesel cu 80 % și emisiile de oxid de azot cu 20 %, fiind percepute ca procente optime de substanțe nocive pentru mediul înconjurător.

4. CONCLUZII

- Consecința directă a poluării atmosferei este diminuarea permanentă a calității vieții pe Pământ. În creșterea gradului de poluare a aerului o pondere deosebită o au activitățile umane, arderea carburanților fosili (petrol, cărbune, gaze naturale), activitățile pentru întreținerea proceselor industriale și în mod special, vehiculele cu motor.

Efectul de seră definit drept fenomenul prin care anumite gaze rețin în atmosferă o parte din căldura reflectată de scoarța terestră, are ca principală consecință încălzirea globală. Deja s-a constatat o tendință îngrijorătoare de creștere a temperaturii globale, având consecințe greu de evaluat și perspective destul de sumbre. Această tendință poate să continue și să se accelereze dacă activitățile umane vor conduce la o disipare tot mai mare de energie în mediul ambiant.

- Mediul înconjurător este agresat intens și diversificat de transporturile rutiere, activitățile de transport influențând negativ fauna, flora și orice îndeletnicire economică.

Transportul auto elimină în atmosferă până la 50 % din cantitatea de hidrocarburi, fiind considerat principalul

impurificator cu substanțe organice ale zonelor urbane. Se consideră că la nivelul Uniunii Europene, circa 28 % din emisiile de gaze cu efect de seră sunt cauzate de transport, 84 % din acestea provenind din transportul rutier. Mai mult de 10 % din emisiile de dioxid de carbon provin în UE din traficul rutier din zonele urbane.

- Aproximativ 65 % din populația Uniunii Europene este expusă la nivele inacceptabil de înalte de zgomot, în cea mai mare parte produs de traficul urban, cauzând disconfort și probleme de sănătate (ritm cardiac mai înalt, dereglări psihice și de somn, probleme auditive, stres etc.).

- Preocupările ingineresti în direcția reducerii impactului negativ al produselor și proceselor industriale asupra mediului, au apărut cu mult timp în urmă. Ele au condus la elaborarea unor *strategii orientate asupra proceselor*¹ și *strategii orientate asupra produsului*². În combaterea poluării aerului se pornește de la principiul că „maximul se poate realiza la sursă“, reducerea evacuărilor de poluanți și a pierderilor de la sursă fiind în același timp măsuri preventive, de limitare a poluării aerului, dar și măsuri care vizează valorificarea integrală a materiilor prime.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Flood, M., Wootton, D., *Infrastructura de transport din România*, în “Transportul și mediul în România”, Editura Ecosens, București, 2000.
- [2] *** Normativul privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, Emis de Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, Publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 765 din 21.10.2002.
- [3] Dumitru, V., *Aspecte privind măsurile de protecție a mediului înconjurător, prevăzute în proiectele de reabilitări și construcții drumuri*, Raport realizat în cadrul Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România.
- [4] Fistung, D., Marcu, R., Talnaru, D., *Transportul durabil*, Editor Grupul Român pentru Transport Durabil, București, 2000.
- [6] *** Directive 2006/40/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 relating to emissions from air conditioning in motor vehicles and amending Council Directive 70/156/EEC.
- [7] Rus, D., Gliguță, N., Ramona, Florea, R., *Evoluția standardelor de emisii și tehnologiilor antipoluare*. În: Știință și Inginerie, vol. 10, Editura AGIR, București, 2006, pag. 113-116.

¹ Aplicarea acestora având ca efect conceperea unor procese ale căror influențe negative asupra mediului sunt mult diminuate.

² Dezvoltate în ultimii 20 de ani, studiază produsul de-a lungul întregului său ciclu de viață.