

EFECTELE POLUĂRII AERULUI DATORATE ACTIVITĂȚII DE TRANSPORT AUTO

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 monografiile, 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. În conformitate cu **Legea Mediului 137/1995** orice activitate economică care are un impact major asupra mediului trebuie evaluată sub aspectul influenței negative asupra lui. Studiile efectuate în apropierea infrastructurii de transport rutier au demonstrat că aproximativ 65 % dintre poluanții emiși de către autovehicule se dispersează în vecinătatea infrastructurii rutiere contaminând grav fauna și flora. Lucrearea prezintă principalii factori poluanți, precum și efectul acestora asupra sănătății, faunei și florei, în final indicându-se și câteva din valorile maxime admise de legislația în vigoare în ceea ce privește impactul activităților de transport asupra mediului.

Cuvinte cheie: infrastructura rutieră și de transport; legea mediului; factori poluanți; valori maxime ale noxelor.

ABSTRACT. In agreement with the Environment Law 137/1995, any economical activity with a major environmental effect must be evaluated in terms of its negative impact. Studies realized close to the road transportation infrastructure have demonstrated that

approximately 65% of the polluting factors emitted by automobiles are dispersed in the environment of the road infrastructure, gravely contaminating the flora and fauna. The paper presents the main polluting factors, as well as their impact on health, flora and fauna, eventually indicating some maximum values admitted by the current legislation regarding the environmental impact of transportation activities.

Keywords: road and transportation infrastructure; environment law; pollution factors; maximum values for noxes.

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Noțiunea de mediu înconjurător nu trebuie confundată cu aceea de natură, care îi este anterioară și are un conținut diferit. Conținutul mediului înconjurător reprezintă o îmbinare de elemente naturale întrepătrunse, dinamic corelate între ele. Conceptul de mediu înconjurător are caracter de sistem, fiind vorba de un ansamblu complex dar unitar, format dintr-un număr foarte mare de elemente și de legături, având o anumită capacitate de autoreglare și în care factorul cel mai activ îl reprezintă comunitățile omenești. În ultimul timp, un termen asociat celui de mediu înconjurător este poluarea, care se manifestă ca o agresiune continuă împotriva integrității acestuia, fiind principala acțiune cu caracter vătămător exercitată de către om asupra mediului ambiant. Combustibilii sunt un subiect principal în ceea ce privește poluarea, ei fiind o sursă de energie și totodată un izvor de emisii a gazelor cu efect de seră (CO₂ și oxizi de azot), 40 % din emisiile gazelor cu efect de seră, provenind de la producerea electricității. De aceea, cercetările și realizările în domeniul utilizării surselor alternative cum ar fi: biomasa, energia solară, energia eoliană, energia nucleară etc., constituie premisele unor acțiuni de prevenire și reducere a poluării mediului.

O altă categorie de factori cu influență negativă asupra mediului și a vieții oamenilor o constituie substanțele nocive și produsele chimice care se întâlnesc în viața de zi cu zi. Alți factori poluanți sunt deșeurile (menajere, produsele electrocasnice la sfârșit de viață, deșeurile industriale, automobilele casate etc.), zgomotul autovehiculelor, al avioanelor, cel din halele de producție.

Poluarea reprezintă, de fapt, prețul pe care oamenii îl plătesc pentru beneficiile aduse de tehnica modernă. Ceea ce se cheamă în prezent poluare, este sfârșitul unui proces care a început odată cu formarea comunităților omenești și care, la un moment dat, a început să degradeze mediul. Într-o definiție sintetică, poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu materiale care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor (organismele vii și mediul în care trăiesc). Chiar dacă uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale cum ar fi erupțiile vulcanice, cea mai mare parte a substanțelor poluante provine din activitățile umane. Contaminarea umană a atmosferei Pământului poate lua multe forme și a existat de când oamenii au început să

utilizeze focul pentru agricultură, încălzirea și gătitul alimentelor. Încă din timpul revoluției industriale (secolele XVIII și XIX), poluarea aerului a devenit o problemă majoră. Fără dubii, se poate spune că poluarea a însoțit omul încă de la apariția lui pe Pământ¹⁴.

Cu timp în urmă, când densitatea redusă a populației precum și folosirea, aproape în exclusivitate a produselor naturale, nu diferențiau mult viața omului de modul simplu de existență și nu se produceau atât de multe reziduuri, nu se puneau deloc problema poluării. Odată cu marile progrese științifice, cantitatea și natura lor s-a schimbat fundamental. În ultimele decenii, procesul de degradare a factorilor de mediu de la nivelul planetei a avut o evoluție din ce în ce mai îngrijorătoare, numărul de poluanți și cantitatea acestora atingând cifre ce depășesc orice imaginație. În principiu, înlăturarea poluării este o problema de corectare a erorilor care o provoacă. Decizia de combatere trebuie să existe chiar din momentul în care răul este denunțat ca atare, iar mijloacele tehnico-științifice actuale pot rezolva toate problemele de poluare.

2. POLUAREA MEDIULUI

Omul și mediul sunt entități inseparabile, existența omului fiind dependentă de mediu, iar factorii de mediu (aerul, apa, solul) se pot modifica, în urma folosirii lor de către om. Astfel apare poluarea, aspect implicit al vieții, în desfășurarea căreia unele produse, rezultate din procesele fiziologice și din activitatea omului și a animalelor, devin reziduuri care pot să incomodeze bunul trai în funcție de natura și cantitatea lor.

Împreună cu dezvoltarea produselor și industriilor producătoare au apărut și efectele negative exercitate asupra mediului. Sunt două categorii de materiale poluante (poluanți): poluanții biodegradabili și cei non-degradabili. Poluanții biodegradabili (apa menajeră) sunt substanțe care se descompun rapid în proces natural, acești poluanți devenind o problemă când se acumulează mai rapid decât pot să se descompună. Poluanții

¹⁴ Se estimează că populația globului era în anul 4000 î.Ch. de 30 milioane. Cu 2000 de ani în urmă a crescut de 7 ori și apoi a înregistrat o creștere de încă 5 ori până în anul 1825. În secolul care a urmat populația s-a dublat, în anul 2000 ajungând la circa 6 miliarde. Deci, în mai puțin de două secole, începând din anul 1825, s-a realizat o creștere demografică de aproape 6,5 ori. În 2033, numai populația Chinei se preconizează a fi de 1,5 miliarde locuitori.

nondegradabili sunt materiale care nu se descompun sau se descompun foarte lent în mediul natural. Odată ce apare contaminarea, este dificil sau chiar imposibil ca acești poluanți să se îndepărteze/elimine din mediu.

- Efectele poluării atmosferei cu deșeuri gazoase, lichide sau solide sau cu produse care pot periclita sănătatea oamenilor, a animalelor și a plantelor sunt distrugerea stratului de ozon, ploaia acidă, smogul, efectul de seră.

Gazele din atmosferă, care sunt responsabile cu menținerea unei temperaturi normale pe Pământ sunt dioxidul de carbon, metanul, oxidul de azot, ozonul și vaporii de apă, toate provenite pe cale naturală. Dacă aceste gaze sunt prezente în cantități prea mari, atunci atmosfera absoarbe prea multă căldură, acest fenomen ducând la creșterea temperaturii pe Pământ.

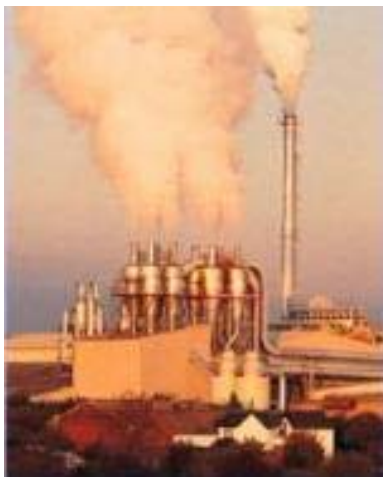


Fig. 1. Poluarea aerului.

Ozonul este o substanță periculoasă pentru om, chiar în concentrații mici. În troposferă concentrația lui este foarte redusă astfel că el nu este periculos pentru om sau animale. În stratosferă însă, prezența ozonului este extrem de periculoasă datorită reacției dintre oxigen și radiațiile ultraviolete solare¹⁵.

Aerul este purtătorul multor agenți poluanți pe care îi împrăștie cu repeziciune pe întreaga suprafață a Pământului.

¹⁵ În anul 1985, în timpul primăverii australe, s-a pus în evidență o scădere dramatică a grosimii stratului de ozon de deasupra Antarcticii, ceea ce a condus la formarea unor "găuri" care s-au extins ca arie de la 40 % la 50 % între 1985 și 1989. Acest lucru a avut loc datorită condițiilor meteorologice specifice: în timpul iernii, stratosfera de deasupra acestei regiuni este practic izolată, datorită unor vânturi puternice, apariția unor particule de gheață care favorizează reacțiile conducând la dispariția ozonului. În 1985 Farman și colaboratorii săi au publicat rezultatele cercetărilor lor din Antarctica, arătând o reducere cu 50 % a ozonului în toată coloana atmosferei. În atmosfera joasă pe lățimi de 14-18 km, 97 % din cantitatea de ozon era pierdută, fapt confirmat și de sateliții artificiali ai Pământului.

mântului. Astfel, praful împiedică vederea, îngreunează respirația și constituie dușmanul numărul unu al curățeniei domestice. Multe vestigii au fost distruse de avalanșele de praf aduse de vânt. Studiile arată că, în fiecare an, atmosfera poartă peste 30 milioane de tone de praf.

Poluarea aerului este adesea vizibilă sub forma fumului din hornuri și a gazelor de la țevile de eșapament ale autovehiculelor. Fumul este un amestec de gaze și chimicale și poate deveni și mai toxic sub acțiunea soarelui puternic, datorită unei reacții chimice provocate de lumină. Creșterea numărului de cazuri de astm și de boli bronhiale este o dovadă a efectelor dăunătoare a poluării aerului. În lupta pentru aer curat, multe autorități au instalat monitoare pentru verificarea calității aerului. Monitoarele măsoară particulele suspendate și gazele, inclusiv dioxidul de sulf și monoxidul de carbon. Pe lângă efectele directe ale inspirării aerului poluat, acesta are și un efect devastator asupra mediului. Substanțele chimice emantate în atmosferă sunt transportate de vaporii de apă din curenții de aer, iar dacă aceștia se ridică deasupra munților, vaporii de apă se condensează și cad sub formă de ploaie. Dacă există substanțe chimice în curenții de aer, ele vor cădea odată cu ploaia, provocând fenomenul de ploaie acidă.

Poluarea urbană a aerului este cunoscută sub denumirea de smog. Smogul este în general un amestec de monoxid de carbon și compuși organici din combustia incompletă a combustibililor fosili cum ar fi cărbunii și de dioxid de sulf de la impuritățile din combustibili. În timp ce smogul reacționează cu oxigenul, acizii organici și sulfurici se condensează sub formă de picături, întinzând ceața. Smogul care rezultă are un miros neplăcut, provocând lăcrimare¹⁶. Până în secolul XX smogul devenise deja un pericol major pentru sănătate.

Încă în anii '30, un alt tip de smog, cel fotochimic, a început să reducă calitatea aerului deasupra orașelor mari cum ar fi Los Angeles. Acest smog este cauzat de combustia în motoarele autovehiculelor și ale avioanelor a combustibilului care produce oxizi de azot și eliberează hidrocarburi din combustibilii „nearși”. Razele solare fac ca oxizii de azot și hidrocarburile să se combine și să transforme oxigenul în ozon, un agent chimic care atacă cauciucul, rănește plantele și irită plămânii. Hidrocarburile sunt oxidate în substanțe care se condensează și formează o ceață vizibilă și pătrunzătoare.

Una din cele mai mari probleme cauzate de poluarea aerului este încălzirea globală, o creștere a temperaturii Pământului cauzată de acumularea unor gaze atmos-

¹⁶ Spre exemplu, cu timp în urmă, Londra era învăluită pe timpul iernii de smogul cauzat de arderea cărbunilor în case. În anii 1950 guvernul a emis legi pentru a împiedica ca în anumite regiuni oamenii să ardă altceva decât combustibili fără fum.

ferice (dioxidul de carbon). Odată cu folosirea intensivă a combustibililor fosili în secolul XX, concentrația de dioxid de carbon din atmosferă a crescut dramatic. Dioxidul de carbon și alte gaze, cunoscute sub denumirea de gaze de seră, reduc căldura disipată de Pământ dar nu blochează radiațiile Soarelui. Din cauza efectului de seră se așteaptă ca temperatura globală să crească cu 1,4 °C până la 5,8 °C până în anul 2100. Chiar dacă această tendință pare a fi o schimbare minoră, creșterea ar face ca Pământul să fie mai cald decât a fost în ultimii 20 000 ani, schimbând probabil tiparul climatic, afectând producția agricolă, modificând distribuția animalelor și plantelor și crescând nivelul mării.

La începutul anului 2009, guvernul japonez a lansat primul satelit care monitorizează gazele cu efect de seră din întreaga lume. Acesta va ajuta oamenii de știință să stabilească de unde vin emisiile cu efect de seră și cât de mult sunt absorbite de păduri și oceane. SUA va lansa un satelit asemănător. Viitorul satelit care va fi lansat de NASA (Orbiting Carbon Observatory) va face măsurători mai precise deoarece el va monitoriza doar dioxidul de carbon.

Satelitul japonezilor reprezintă un pas important în obținerea datelor cu privire la dioxidul de carbon și metanul din atmosferă. Satelitul pe nume „Ibuki”, însemnând „respirație”, a fost trimis în orbită, împreună cu alte șapte sonde de probe într-o racheta japoneză numită H2A. Satelitul Izbuki va înconjura globul pământesc la fiecare 100 de minute fiind echipat cu senzori optici care măsoară lumina reflectată de pe Pământ pentru a determina densitatea gazelor. Dioxidul de carbon este cel mai mare factor care contribuie la încălzirea globală. El este emis prin arderea combustibililor fosili de către centrale, mașini și alte surse. Metanul are o varietate de surse, inclusiv îngrășământul natural și cultivarea orezului.

Agențiile internaționale de știință au semnalat faptul că emisiile de dioxid de carbon au crescut în întreaga lume cu circa 3 % între anii 2006-2007. În prezent, oamenii de știință depind de peste 300 de stații situate pe uscat pentru a monitoriza dioxidul de carbon. Ibuki, va verifica nivelurile de gaze din întreaga atmosferă la peste 56.000 de locații.

• *Poluarea apelor.* Cât timp populația globului se mărește, cererea de apă potabilă este într-o creștere continuă. Statistic se constată că, din anul 1942 până în anul 1990 preluarea apei potabile din râuri, lacuri, rezervoare și alte surse a crescut de patru ori¹⁷. Apa

¹⁷ Spre exemplu, din totalul apei consumate în Statele Unite în anul 1995, 39 % a fost utilizată pentru irigații, 39 % pentru generarea de curent electric, industria și mineritul au folosit 7 %, 12 % a fost folosită pentru alte utilități, restul fiind folosită pentru animalele domestice și în scopuri comerciale.

menajeră, apa industrială și produsele chimice folosite în agricultură, cum ar fi îngrășămintele și pesticidele sunt principala cauză a poluării apelor.



Fig. 2. Poluarea apelor.

În Statele Unite, 37 % din lacuri și estuare și 36 % din râuri sunt prea poluate pentru practicarea pescuitului sau înotului în cea mai mare parte a anului. În țările în curs de dezvoltare, mai mult de 95 % din apa menajeră este aruncată în râuri și golfuri, creând un risc major pentru sănătatea umană.

La poluarea apelor contribuie și eroziunea și influența oamenilor pentru realizarea autostrăzilor, drumurilor, lucrărilor de artă. Pământul și nămolul duse de apă de pe dealurile defrișate, pământurile arate sau de pe terenurile de construcție pot să blocheze cursul apelor și să distrugă vegetația acvatică. Chiar și cantități mici de nămol pot să distrugă unele specii de pești. De exemplu, când defrișările îndepărtează învelișul de plante al versanților dealurilor, ploaia poate să ducă pământ și nămol în râuri, acoperind pietrișul din albia unui râu unde păstrăvii își depun icrele.

• *Poluarea fonică.* Deși zgomotul în mediul urban nu reprezintă o noutate, este ciudat că cercetarea sistematică a poluării fonice este relativ recentă. Prima cercetare importantă din lume a zgomotului a fost efectuată în Londra în 1960. Pe lângă problemele tehnice asociate cu o asemenea investigație, prezentarea datelor privitoare la zgomot într-o formă inteligibilă este mai complicată.

Un exemplu: zgomotul produs de avioane este o problemă de mediu care se atenuază prin reducerea zgomotului la sursă, în motorul avionului și interzicerea construcției de locuințe lângă aeroporturile cu trafic intens. Efectul zgomotului avioanelor poate fi redus prin utilizarea unor motoare mai silențioase și prin introducerea în avioanele noi a unor standarde de zgomot îmbunătățite, convenite internațional.

• *Poluarea solului.* Solul este un amestec de materie din plante, minerale și animale care se formează într-un proces foarte lung, putând dura mii de ani. Solul este necesar pentru creșterea majorității plantelor, fiind esențial pentru toată producția agricolă. Poluarea solului este acumularea de compuși chimici toxici, săruri, patogeni (organisme care provoacă boli), sau materiale radioactive, metale grele care pot afecta viața plantelor și animalelor. Solul poate fi poluat direct, prin deversări de deșeurii pe terenuri urbane sau rurale sau din îngrășăminte și pesticide aruncate pe terenuri agricole și indirect, prin depunerea agenților poluanți ejectați inițial în atmosferă, apa ploilor contaminate cu agenți poluanți „spălați” din atmosfera contaminată.

Poluarea solului este forma de poluare cea mai dificil de măsurat și de controlat. Iar solul este mai dificil de curățat decât aerul sau apa. Solul este utilizat pentru depozitarea deșeurilor menajere și comerciale, iar noroiul de la stația de epurare a apelor reziduale este în general depozitat pe sol sub forma unei suspensii în apă sau în stare uscată ori semiuscată. Noroiul conține cantități importante de substanțe nutritive, precum azotul și fosforul, dar el poate să conțină și cantități nedorite de metale toxice. Reziduurile menajere și industriale uzuale sunt descompuse în contact cu solul. Dar multe materiale reziduale dăunătoare nu dispar așa de simplu. De aceea, multe țări monitorizează acum substanțele periculoase pe sol și verifică nivelul acestor substanțe în țesuturile vegetale și în organismul uman, locurile de depozitare a deșeurilor trebuind să fie administrate cu grijă pentru ca pământul să nu adăpostească boli. Multe locuri în care au fost depozitate deșeurii timp de zeci de ani, au fost recuperate și chiar au oferit teren pentru parcuri și case. Însă o asemenea dezvoltare nu este de dorit în unele locuri unde s-au depozitat reziduuri toxice neetanșate și îngropate neadecvat, la un moment dat putând apărea emanații de gaze nocive cu efecte nedorite.

3. COMBATEREA POLUĂRII

Din cauza multor tragedii ale mediului înconjurător, de la jumătatea secolului XX, multe națiuni au instituit legi cuprinzătoare proiectate pentru a repara distrugerile anterioare ale poluării necontrolate și pentru a preveni viitoarele contaminări ale mediului.

Astfel, în Statele Unite a fost creat *Actul pentru Aer Curat* (Clean Air Act - 1970) prin care se reduceau semnificativ anumite tipuri de poluare ale aerului, cum ar fi emisiile de dioxid de sulf. *Actul pentru Apă Curată* (Clean Water Act - 1977) și *Actul pentru Apă Potabilă Curată* (Safe Drinking Water Act - 1974) au stabilit

norme pentru deversarea poluanților în ape și standarde pentru calitatea apei potabile. *Actul pentru Controlul Substanțelor Toxice* (Toxic Substance Control Act - 1976) și *Actul pentru Conservarea și Recuperarea Resurselor* (Resource Conservation and Recovery Act - 1976) au fost create pentru a supraveghea și controla deșeurile periculoase. După 1980 au fost create programe care alocau fonduri pentru curățarea celor mai contaminate terenuri de depozitare a deșeurilor. Aceste acte și alte câteva legi federale ale unor state individuale au ajutat limitarea poluării, dar progresele au fost lente și au rămas multe probleme cu privire la zonele cu contaminări severe din cauza lipsei fondurilor pentru curățare și din cauza problemelor în aplicarea legilor.

Înțelegerile internaționale au jucat un rol important în reducerea poluării globale. *Protocolul de la Montreal cu privire la Substanțele care Distrug Stratul de Ozon* (1987) a fixat date internaționale până la care să fie reduse emisiile de substanțe chimice, cum ar fi CFC, despre care se știe că distruge stratul de ozon. *Convenția Basel pentru Controlul Transporturilor Internaționale ale Deșeurilor Periculoase și Depozitarea Lor* (1989) servește ca punct de reper pentru reglementările internaționale ce se ocupă de transportarea deșeurilor periculoase și depozitarea acestora.

Din anul 1992 reprezentanții a mai mult de 160 de țări s-au întâlnit în mod regulat pentru a discuta despre metodele de reducere a emisiilor de substanțe poluante care produc efectul de seră. În decembrie 1997 a fost creat *Protocolul de la Kyoto*, un acord internațional privind mediul, chemând celelalte țări să adere la el pentru a reduce până în anul 2012 emisiile de gaze cu 5 % sub nivelul din 1990. Până la sfârșitul anului 2000 Protocolul de la Kyoto nu fusese încă ratificat; negocierii încercau încă să ajungă la un consens în legătură cu regulile, metodele și penalitățile care ar trebui să fie folosite pentru a aplica tratatul. Pentru a intra în vigoare, trebuia să fie ratificat de cel puțin 55 de națiuni, 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 protocolului¹⁸. Regulamentul și legislația au dus la un considerabil progres în diminuarea poluării aerului și apelor în țările dezvoltate. Vehiculele din 1990 emit

¹⁸ În octombrie 2004, Rusia, responsabilă pentru 17,4 % din emisiile de gaze de seră, a ratificat acordul, lucru care a dus la îndeplinirea cvorumului 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 seră.

mai puțini oxizi de azot decât cele din 1970; centralele electrice ard acum mai puțini combustibili pe bază de sulf; coșurile industriale au acum filtre prin care se reduc emisiile și nu se mai utilizează benzină cu plumb. Țările în curs de dezvoltare continuă să se lupte cu poluarea fiindcă nu au tehnologii pentru filtrare și curățare și trebuie să își mărească puterea economică, de cele mai multe ori în detrimentul poluării mediului. Problema este că țările în curs de dezvoltare atrag investitorii străini prin forța de muncă mai ieftină, materiale brute mai ieftine și mai puține restricții pentru substanțele poluante. Spre exemplu, *Maquiladoras*, uzine de asamblare de-a lungul graniței dintre S.U.A. și Mexic, pe partea mexicană, creează industrie și locuri de muncă pentru Mexic, dar majoritatea lor aparțin unor corporații non-mexicane care au fost atrase de forța de muncă ieftină și de lipsa legilor cu privire la poluanți. Ca rezultat, această regiune de graniță, incluzând Rio Grande este una din cele mai poluate zone din America de Nord. Pentru a se evita dezastrele ecologice și sărăcia, țările în curs de dezvoltare necesită ajutor și tehnologie de la țările și corporațiile străine, participarea mai activă a comunității la inițiativele de dezvoltare și crearea de reglementări mai aspre cu privire la poluare.

La nivel local, național și internațional s-au format grupuri nonguvernamentale pentru combaterea problemelor create de poluare din toată lumea. Multe din aceste organizații răspândesc informații și ajută oameni și alte organizații, care nu sunt implicate în procesul luării deciziilor. *Rețeaua Acțiunii Pesticidelor* răspândește informații tehnice cu privire la efectele pesticidelor asupra agricultorilor care le folosesc. O mișcare bine organizată de justiție pentru mediu s-a ridicat pentru a pleda pentru protecția echitabilă a mediului înconjurător. *Greenpeace* este o organizație activistă care concentrează atenția internațională asupra industriilor și guvernelor care contaminează terenul, apele sau atmosfera cu deșeuri toxice.

Din punct de vedere al istoricului măsurilor legislative, trebuie menționat aportul deosebit al SUA care,

prin programul EPA (Environmental Protection Act), inițializat în anul 1970 pentru monitorizarea poluanților pe teritoriul federal și derulat inițial pe o perioadă de 8 ani, a constituit startul acțiunilor ce nu au întârziat să apară în Europa, Asia și Australia. S-a elaborat un program care viza echiparea autovehiculelor cu sisteme de depoluare care să asigure un nivel limitativ al concentrației compușilor monitorizați, emiși în atmosferă, program care s-a derulat conform fazelor: • TLEV – Transition Low Emission Vehicles – fază care prevedea trecerea într-o primă etapă la scăderea moderată a concentrației de poluanți admiși pentru autovehicule (în această fază fiind mai sever monitorizați doar oxizii de carbon, pentru care s-a impus o reducere de circa 30 % față de normele anterioare) • LEV – Low Emission Vehicles – etapă care semnala o accentuare drastică a unui spectru larg de poluanți specifici • ULEV – Ultra Low Emission Vehicles – etapa căreia îi corespunde un nivel extrem de sever privind limitele admise pentru poluanți auto în anul 1999 • SULEV – Super Ultra Low Emission Vehicles – norme impuse pentru autovehiculele fabricate începând cu anul 2002 • ILEV – Inerth Emission Vehicles – normativ destinat vehiculelor cu emisii de gaze inerte • ZEV – Zero Emission Vehicles – măsură legislativă care este promovată concomitent cu trecerea la combustibili alternativi și grup propulsor nepoluant.

4. PROIECTAREA ECOLOGICĂ A AUTOVEHICULELOR

Ecologia este știința care studiază „interacțiunile dintre ființele vii între ele și interacțiunile dintre acestea și mediul lor”. Etimologia cuvântului are la bază cuvintele grecești: oicos – casă și logos – știință. Ecologia industrială studiază ciclul de viață al produselor și serviciilor, ocupându-se și de prevenirea poluării și proiectarea ecologică a produselor.

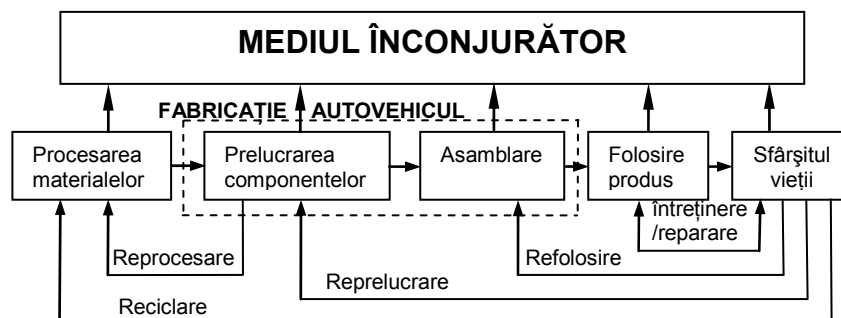


Fig. 3. Ciclul de viață al unui autovehicul.

Tabelul 1

Norma	Combustibil	Valori limită, în [g/km]					Valabil de la data
		CO	HC	NO _x	HC+ NO _x	Particule	
Euro-1	Benzină	2,72	-	-	0,97	-	31.12.1992
	Motorină	2,72	-	-	0,97	0,14	
Euro-2	Benzină	2,2	-	-	0,5	-	01.01.1997
	Motorină	1,0	-	-	0,7	0,08	
Euro-3	Benzină	2,3	0,2	0,15	-	-	01.01.2001
	Motorină	0,64	-	0,5	0,56	0,05	
Euro-4	Benzină	1,0	0,1	0,08	-	-	01.01.2006
	Motorină	0,5	-	0,25	0,3	0,025	
Euro-5	Benzină	0,8	0,07	0,05	-	-	01.01.2009
	Motorină	0,4	-	0,2	0,25	0,02	

În domeniul auto, proiectarea ecologică înseamnă proiectarea unor autovehicule ecologice care pe toată durata lor de viață produc cât mai puține prejudicii asupra mediului înconjurător. Preocupările ingineresti, în direcția reducerii impactului negativ al produselor și proceselor industriale asupra mediului, au apărut cu mult timp în urmă, conducând la elaborarea unor strategii orientate asupra proceselor iar în ultimii ani la strategii orientate asupra produselor, studiind produsul de-a lungul întregului său ciclu de viață, de la proiectare până la casare-sfârșitul vieții.

În proiectarea ecologică a autovehiculelor trebuie să se folosească materiale mai puțin poluante; să se orienteze și opteze pentru materiale care se reciclează într-un timp foarte scurt și să se elimine materialele nereciclabile sau greu reciclabile; să se reducă cantitatea de produse reziduale.

Aplicarea acestor strategii au avut ca efect conceperea unor autovehicule ale căror influențe asupra mediului sunt diminuate. Ciclul de viață al unui autovehicul are ca etapă inițială procesarea materialelor în subproduse/semifabricate. Continuă cu realizarea elementelor componente, urmând apoi asamblarea și ambalarea produsului sub forma sa finală. În urma vânzării autovehiculului, acesta intră în etapa de utilizare. După parcurgerea perioadei de folosire se ajunge la ultima etapă - cea a scoaterii din uz, unde autovehiculul uzat este direcționat spre faza de reutilizare, reciclare, procesare a deșeurilor etc.

Dacă activitatea umană generează emisia a numeroși poluanți gazoși în atmosferă, autovehiculele emit un mare număr de poluanți, studiile efectuate la nivel internațional permițând cuantificarea poluanților emiși de traficul rutier. Autovehiculul constituie un factor cu o nocivitate agresivă, îndeosebi în mediul urban, unde deține circa 60 % din ponderea emisiilor poluante.

Datorită riscurilor reprezentate de diferiții poluanți asupra sănătății umane, pentru faună și floră, s-au adoptat reglementări naționale și internaționale care specifică valorile limită ale concentrațiilor poluanților atmosferici. Poluanții rezultați în urma procesului de ardere al combustibilului fosil în motorul cu ardere internă sunt diversificați și au un mecanism al genezei diferit, funcție de categoria de carburant. Limitele valorilor poluante admise autovehiculelor în România sunt prezentate în tabelul 1. De remarcat că, în ciuda lipsei unui program național de monitorizare a concentrației poluanților în mediile urbane și al unui ansamblu de măsuri sistematice, progresive, privind pregătirea și echiparea parcului auto intern în vederea trecerii la un sistem ecologic de trafic, propunerea legislativă este extrem de ambițioasă.

În ultima perioadă apar din ce în ce mai multe știri care anunță cum diverși producători de autovehicule își îndreaptă atenția tot mai mult asupra reducerii consumului și realizării de mașini economice și ecologice. Nu e vorba doar de motoare ci și de alte părți ale unei mașini moderne, părți ce pot ajuta la realizarea economiei de combustibil și la reducerea poluării mediului înconjurător.

Chiar dacă unele dintre soluțiile propuse sunt puse sub semnul îndoielii, menționăm soluția propusă de KIA: folosirea puterii vântului în propulsia modelelor proprii de automobile. Această soluție se realizează cu ajutorul unui sistem de captare a curenților de aer ce va avea atât rol în accelerarea, cât și decelerarea vehiculului, sistem ce va asigura un consum redus cu până la 25 % față de același vehicul fără acest sistem – figura 4.

Și cei de la Land Rover, cunoscuți pentru SUV-urile lor masive, puternice și rezistente, se aliniază tendinței economice, prin dezvoltarea de noi sisteme de transmisie și trenuri de rulare. Totuși, mai trebuie cercetat și

încercat până să vedem un Land Rover care să consume cât un Smart – figura 5.



Fig. 4. KIA propune propulsia pe bază de vânt.



Fig. 5. Conceptul Land Rover LRX – un SUV arătos și economic.

În ultimul timp au apărut din ce în ce mai multe mașini hibride și vehicule integral electrice. Performan-

țele acestora cresc de la an la an, existând chiar și un super roadster electric capabil să se ia la întrecere cu orice mașină sportivă pe benzină.

Este mașina electrică o soluție viabilă utilizării în masă? Răspunsul comportă o tratare detaliată separată.

Dacă autovehiculul face parte integrantă din personalitatea omului secolului XXI, asigurându-i intimitate, comunicare și confort și cunoscând efectul poluant al acestuia în mediul înconjurător, standardul social al omenirii trebuie menținut și îmbunătățit în direcția ameliorării condițiilor funcționale ale autovehiculelor existente, intervenția în propulsia și alimentarea autovehiculelor actuale și viitoare și asigurarea unor măsuri complementare privind reducerea concentrației de emisii poluante mai ales în zonele urbane cu trafic intens.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Vasiliu, D., *Monitorizarea mediului*, Editura tehnică, București, 2007.
- [2] Niac, G., Nașcu, H., *Chimie ecologică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.
- [3] Flood, M., Wootton, D., *Infrastructura de transport din România*, în „Transportul și mediul în România”, Editura Ecosens, București, 2000.
- [4] Flood, M., Wootton, D., *Infrastructura de transport din România*, în „Transportul și mediul în România”, Editura Ecosens, București, 2000.