

CERINȚE ȘI REGLEMENTĂRI IMPUSE AUTOMOBILELOR HIBRIDE ELECTRICE

Valerian CROITORESCU, Eugen NEGRUȘ
Universitatea „Politehnica“ din București

Rezumat. Autovehiculele hibride electrice reprezintă o alternativă viabilă pentru asigurarea unui trafic urban mai puțin poluat și totodată fără a necesita modificări asupra infrastructurii orașelor. Normativele și regulamentele în vigoare stabilesc detaliile legate de construcția și utilizarea autovehiculelor hibride electrice. Din acest motiv, acestea prezintă o mare importanță atât pentru producători, pentru consumatori, dar și pentru autoritățile competente ale fiecărei țări în ceea ce privește omologarea. Pornind de la tendințele de creștere continuă a vânzărilor de automobile noi, printre care se regăsesc și cele hibride electrice, în strânsă legătură cu emisiile poluante asociate utilizării acestora, se stabilesc regulamente stricte. Se dorește din ce în ce mai pregnant armonizarea la nivel global a acestor regulamente, dorindu-se totodată crearea de facilități pentru producători, de o parte, cât și pentru consumatori pe de altă parte. Armonizarea nu trebuie să fie considerată prin stabilirea acelorași regulamente, doar că, la nivel global, unele dintre acestea pot fi comune, iar particularizarea altora să se realizeze în funcție de cerințele fiecărei țări.

Cuvinte cheie: automobile hibride, reglementări, emisii poluante, CO₂, încălzire globală.

Abstract. Hybrid electric vehicles represent a viable solution to ensure less polluted city traffic without requiring changes to the cities' infrastructure. Standards and regulations establish the details for hybrid electric vehicles usage and manufacturing. For this reason, it represents great importance for producers, consumers and the competent authorities of each country in terms of approval. Based on the growing trends of new vehicles sales, which include hybrid and electric vehicles closely associated with their use in terms of harmful emissions, strict regulations are established. It is desired ever stronger to establish global harmonization of these regulations, aiming to be setting up several facilities for producers and consumers. Harmonization should not be considered by setting the same regulations, except that, globally, some of them may be common and customizing the others have to be based on each country requirements.

Keywords: hybrid vehicles, regulations, harmful emissions, CO₂, global heating.

***Acknowledgements.** The work has been co-funded by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development 2007-2013 of the Romanian Ministry of Labour, Family and Social Protection through the Financial Agreement POSDRU/89/1.5/S/62557.*

1. INTRODUCERE

Având în vedere importanța reducerii emisiilor de carbon provenite din transportul rutier, prețul și securitatea aprovizionării cu petrol, automobilele hibride electrice și automobilele electrice pot oferi o soluție alternativă viabilă la automobilele convenționale, echipate cu motoare termice, care utilizează combustibili fosili. În scopul de a încuraja electrificarea transportului rutier, este necesar să se elimine obstacolele potențiale de reglementare și să se încurajeze activitățile de standardizare pentru ambele tehnologii intra- și extra- automobil. [1, 5]

Pentru a se putea elimina obstacolele, care trebuie să fie identificate în timp util, cu implicarea directă și relevantă a părților interesate – producătorii de automobile și de sisteme de propulsie electrice și hibride electrice – este nevoie de o strategie cu privire la reglementări și activități de standardizare, la nivel european și internațional, care să înglobeze și să facă referire atât la automobilele hibride electrice, cât și la automobilele electrice.

2. CONTEXTUL LEGISLATIV EUROPEAN

Noua Directivă Cadru (Directiva 2007/46/EC1) extinde cadrul legislativ pentru omologarea de tip a autovehiculelor, incluzând toate tipurile de vehicule, indiferent de sistemele de propulsie folosite. Astfel, Noua Directivă Cadru include și autovehiculele hibride electrice și autovehiculele electrice.

În momentul de față, nu există cerințe tehnice specifice pentru omologarea de tip, și nicio legislație care să fie responsabilă și să se ocupe de caracteristicile specifice și riscurile specifice ale autovehiculelor hibride electrice și autovehiculelor electrice, referitoare la protecția de șoc electric sau de alte aspecte legate de siguranță, mediu și performanță. Necesitatea elaborării unui cadru armonizat de abordare a cerințelor de omologare a autovehiculelor hibride electrice și electrice este strâns legată de buna funcționare a pieței de desfacere și a infrastructurii necesare noilor tehnologii implementate pe autovehiculele hibride electrice și electrice.

Regulamentul CEE-ONU 100 se ocupă de securitatea electrică a autovehiculelor, dar, cu toate acestea, nu se poate aplica omologării CE de tip a vehiculelor în mod obligatoriu. Prezentul Regulament CEE-ONU 100 este aplicabil doar autovehiculelor pur electrice. Un amendament al acestui regulament (01-ECE/TRANS/WP.29/2010/52) extinde domeniul de aplicare pentru a acoperi toate vehiculele rutiere, din categoriile M și N, echipate cu sisteme de propulsie electrice, hibride electrice și cu pile de combustie și actualizează cerințele de siguranță electrică. Acest amendament a fost adoptat în martie 2010 prin WP.292. Astfel, Regulamentul CEE-ONU 100 revizuit prevede cerințele corespunzătoare pentru a asigura un nivel ridicat de siguranță publică referitoare la autovehiculele hibride electrice și complet electrice.

Modificările Regulamentelor CEE-ONU 12, 94, 95, privind siguranța la impact a autovehiculelor, în scopul de a acoperi riscurile specifice autovehiculelor echipate cu sisteme de propulsie electrice, au fost adoptate în noiembrie 2010, de către WP.29.

În contextul punerii în aplicare a Regulamentului General de Siguranță (Regulamentul CE nr. 661/2009), Comisia Europeană a prezentat o propunere referitoare la aplicarea obligatorie a Regulamentului CEE-ONU 62. Regulamentul 100, privind siguranța electrică, și Regulamentele 12, 94, 95, privind siguranța la impact sunt incluse în lista regulamentelor CEE-ONU obligatorii începând cu **1 noiembrie 2012**, pentru tipurile noi de autovehicule, și începând cu **1 noiembrie 2014**, pentru toate autovehiculele fabricate. Propunerea a primit vot pozitiv în unanimitate, în cadrul reuniunii Comitetului Tehnic pentru Autovehicule (TCMV-Technical Committee of Motor Vehicles), care a avut loc la 13 Decembrie 2010.

Sistemele de propulsie electrice și hibride electrice necesită o atenție specială având în vedere că tipul de omologare existent necesită a fi revizuit pentru a ține seama de caracteristicile specifice sistemelor de propulsie electrice și hibride electrice și de posibilitatea existenței unor potențiale probleme, care nu sunt relevante pentru autovehiculele convenționale. Astfel, a fost realizată o revizuire la nivel științific pentru a cuprinde tehnologia sistemelor de propulsie electrice și hibride electrice, în așa fel încât cerințele și procedurile de testare să acopere integral potențialele riscuri și caracteristici. În plus, grupul ELSA (grupul informal privind siguranța electrică) va continua cercetările legate de cerințele de dezvoltare ale bateriilor, urmând a fi incluse ulterior în Regulamentul CEE-ONU 34.

La 29 iunie 2010, Comisia Europeană a mandatat Organismele Europene de Standardizare să adopte o abordare armonizată pentru sistemele de încărcare a bateriilor utilizate pe automobilele electrice și hibride electrice, astfel încât acest sistem să poată fi folosit în toate statele membre ale UE. Până în prezent, nicio bază legală nu este prevăzută pentru această problemă.

Un alt obiectiv de interes este acela de a examina posibilitatea de a mandata organizațiile de standardizare europene pentru a elabora și/sau actualiza standardele europene în vigoare, care să cuprindă specificațiile legate de riscuri de siguranță și perturbări electro-magnetice, cu privire la încărcarea pachetelor de baterii utilizate pe automobilele electrice și hibride electrice. Scopul acestor standarde este de a oferi o prezumție de conformitate la cerințele Directivelor LV (LVD - Low Voltage Directive – Directiva de Joasă Tensiune) și EMC (EMC – Electro-magnetic Compatibility) pentru aceste sisteme de încărcare, devenind temei juridic. Procesul de standardizare este în prezent în curs de desfășurare.

3. PRODUCȚIA DE AUTOMOBILE LA NIVEL GLOBAL

Producția mondială de automobile este într-o continuă creștere. Conform Organizației Internaționale a Producătorilor de Automobile – OICA (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles), s-a înregistrat o creștere cu 16,2% în anul 2010 comparativ cu anul 2009, pentru producția de automobile din întreaga lume. [8]

Reglementările impuse au influență ridicată asupra pieței de dezvoltare a automobilelor. Anual sunt înregistrate creșteri masive ale producției de automobile, printre acestea regăsindu-se și automobilele hibride electrice și automobilele electrice. Evoluția pieței de dezvoltare este strâns legată de cerințele pieței de consum. Dorința de cumpărare a automobilelor hibride electrice este în creștere, potențialii clienți fiind atrași și de facilitățile economice promovate de anumite state ale lumii.

Se previzionează că vânzările de automobile în Europa vor avea o creștere considerabilă pentru automobile echipate cu sisteme inovatoare prin care se protejează natura înconjurătoare (fig. 1). Se ține cont și de dezvoltarea unor modele noi aflate în stadiul de concept pentru introducerea lor în fabricare. Aceste modele concept existente suferă modificări substanțiale pentru a respecta reglementările impuse. Mai mult, apar concepte noi, ale căror inovații prevăd reglementări ce vor fi impuse în următorii ani.

4. CERINȚELE GLOBALE REFERITOARE LA PERFORMANȚELE DE POLUARE

Angajamentele voluntare asumate de asociațiile europene (ACEA, European Automobile Manufacturers' Association), japoneze (JAMA, Japan Automobile Manufacturers' Association) și coreene (KAMA, Korean Automobile Manufacturers' Association) ale constructorilor de autoturisme prevedeau pentru emisiile medii provenite de la autoturisme noi obiectivul de 140 g CO₂/km până în 2008 (obiectivul ACEA) sau până în 2009 (obiectivul JAMA și KAMA). Angajamentele precizează că emisiile de CO₂ ale autoturismelor noi se vor măsura în conformitate cu Directiva 93/116/CE a Comisiei Europene, pe baza căreia s-au stabilit obiectivele. La monitorizarea angajamentelor trebuie să se țină cont de modificările aduse procedurii de încercare după intrarea în vigoare a respectivei directive, prin corectarea emisiilor de CO₂ măsurate. Corecția constă într-o ajustare negativă de 0,7%, acest factor de corecție fiind aplicat la evaluarea progreselor făcute de asociațiile constructorilor ACEA, JAMA și KAMA. Odată cu angajamentele pe care producătorii de automobile și le iau cu referire la emisiile de CO₂, există și angajamentele consumatorilor pentru achiziția de noi modele mai puțin poluante. Aceste angajamente ale consumatorilor se doresc a fi susținute de către guvernele țărilor Europei prin acordarea de facilități celor care folosesc automobile mai puțin poluante. În același timp, piața americană și piața japoneză vor impune cerințe stricte legate de emisiile de CO₂.

Tabelul 1

Producția de automobile în întreaga lume, X*1000 [9, 12, 13]

Regiune \ An	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2010
America de Nord	17,697	15,798	16,714	16,244	16,278	16,340	15,882	15,454	12,176
America de Sud	2,087	2,115	2,004	2,037	2,669	2,985	3,043	3,515	4,365
State în UE	17,106	17,219	16,871	16,777	16,851	16,440	16,538	16,894	16,919
State Non-UE	3,085	2,825	2,951	3,222	3,984	4,362	5,254	6,222	2,587
Japonia	10,141	9,777	10,257	10,286	10,511	10,799	11,484	11,596	9,626
Coreea de Sud	3,115	2,946	3,148	3,178	3,470	3,699	3,840	4,086	4,272
China	2,072	2,182	3,261	4,444	5,235	5,708	7,189	8,882	18,265
Alte state	3,046	3,441	4,484	4,476	5,498	6,133	6,874	7,378	9,674
Total	58,347	56,305	58,690	60,664	64,496	66,465	70,105	74,027	77,857

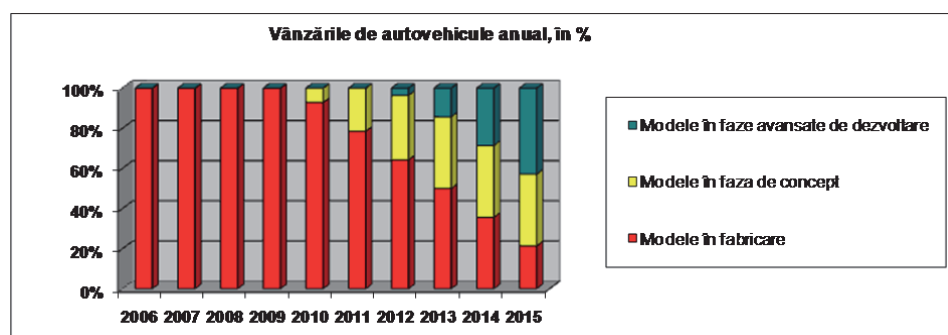





Fig. 1 – Previziuni legate de vânzările de automobile până în 2015.

Tabelul 2

Cerințe impuse de autoritățile competente în Statele Unite, Japonia și Europa

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ În prezent: 27,5 mpg = ~ 204 gCO₂/km (Ciclul US) ▪ Sancțiuni: 5,5 \$ pentru 0,1 mpg = ~ 5 € per gCO₂/km x vol. av. ▪ Obiectiv: 35 mpg până în 2020 = ~ 160 gCO₂/km (Ciclul US)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obiectiv: 16.8 km/l până în 2015 = 138 g CO₂/km (Ciclul Japanez) ▪ Sancțiunii: ~ 6.000 €/producător ▪ Abordare integrată: aproximativ 50% CO₂ reducere provenită de la infrastructură
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obiectiv: 120 gCO₂/km până în 2012 (130 g prin tehnologiile pentru autovehicule, 10 g prin măsuri complementare și bio-combustibili) • Sancțiuni: 2012 / 2013 / 2014 / 2015, 20 / 35 / 60 / 95 € / g CO₂/km x vol. av. ▪ Abordări integrate: 5 gr CO₂ reducere prin bio-combustibili, fără nicio reducere provenită de la infrastructură

La nivel global, transportul rutier este responsabil pentru aproximativ 16% din producția de CO₂ (fig. 2). Încălzirea globală nu este cauzată în principal de către autovehicule. Este foarte important să se înțeleagă faptul că există surse de poluare mai mari, care trebuie să fie abordate corect pentru a se reuși soluționarea acestei probleme.

Direcțiile de dezvoltare sunt legate de cercetări amănunțite, care să cuprindă pe lângă cerințele de emisii de CO₂ de a fi mai mici decât 120 g/km pentru peste un milion de autovehicule pe an în

Europa, până în 2012, și direcții legate de dezvoltarea unor tehnologii inovatoare, de sisteme de propulsie noi, folosind și combustibili alternativi, și direcții prin care să se reducă timpul de proiectare și lansare pe piață (fig. 3).

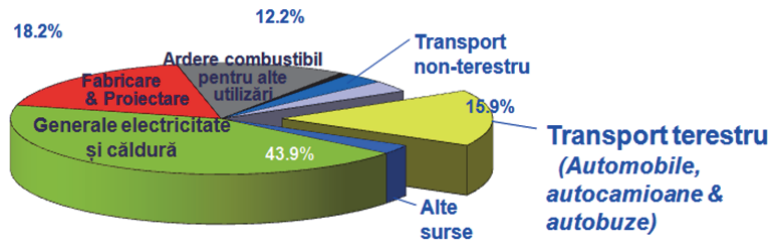


Fig. 2 – Emisiile de CO₂ la nivel global.

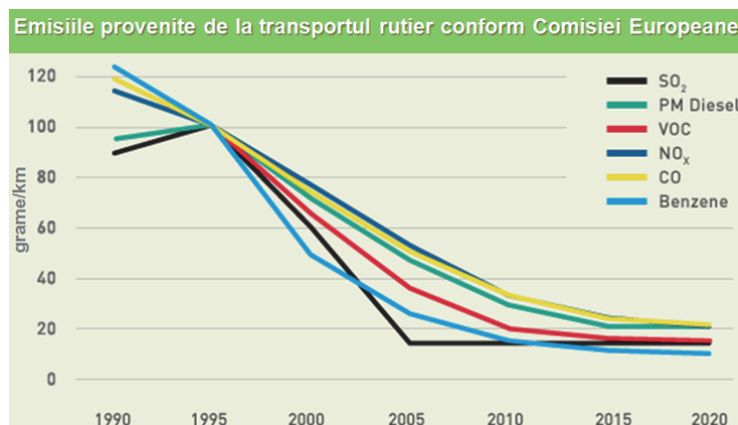


Fig. 3 – Evoluția emisiilor poluante datorate transporturilor rutiere conform Comisiei Europene.

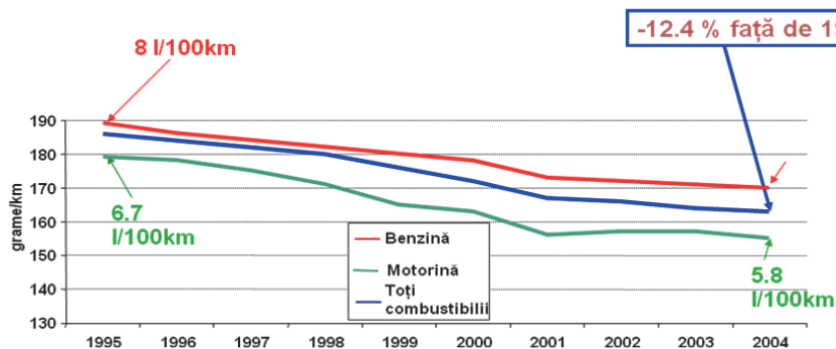


Fig. 4 – Emisiile de CO₂ și consumul de combustibil raportate la numărul mediu de vânzări de autovehicule noi, sursă Comisia Europeană, SEC2006-1078.

Comisia Europeană, prin strategiile dezvoltate, își propune să atingă până în 2012 obiectivul comunitar corespunzător unei valori stabilite pentru emisiile de CO₂/ km, prin intermediul unui cadru legislativ prevăzând măsuri axate pe ofertă. Pachetul de măsuri prevedea următoarele elemente:

- atingerea obiectivului de 130 g CO₂/km prin îmbunătățirea tehnologiilor folosite;

- stabilirea unor cerințe minime pentru eficiența sistemelor de aer condiționat;
- montarea obligatorie a unor sisteme fiabile de monitorizare a presiunii pneurilor;
- stabilirea unor limite maxime de rezistență la rulare a pneurilor în cadrul UE pentru pneurile autoturismelor și vehiculelor utilitare ușoare;
- utilizarea indicatorilor de schimbare a vitezelor, având în vedere măsura în care aceste dispozitive sunt folosite de consumatori în condiții reale de conducere;
- progresul eficienței consumului de carburant în cazul vehiculelor utilitare ușoare (camionete) cu obiectivul de a atinge 175 g CO₂/km până în 2012 și 160 g CO₂/km până în 2015;
- utilizarea crescută a biocarburanților pentru maximizarea performanțelor de mediu.

Dincolo de cadrul legislativ, strategia Comisiei Europene de reducere a emisiilor de CO₂ ar fi trebuit să încurajeze eforturile suplimentare pentru alte mijloace de transport rutier (vehicule utilitare grele etc.), acțiunile statelor membre (impozitarea cu privire la CO₂ și alte stimulente fiscale, utilizarea achiziției publice, managementul traficului, infrastructura etc.) și ale consumatorilor (achiziționare în cunoștință de cauză, comportament responsabil la volan).

Pachetul de măsuri prevedea următoarele elemente orientate către cerere/comportament:

- impozitarea;
- informarea consumatorilor;
- conducerea ecologică.

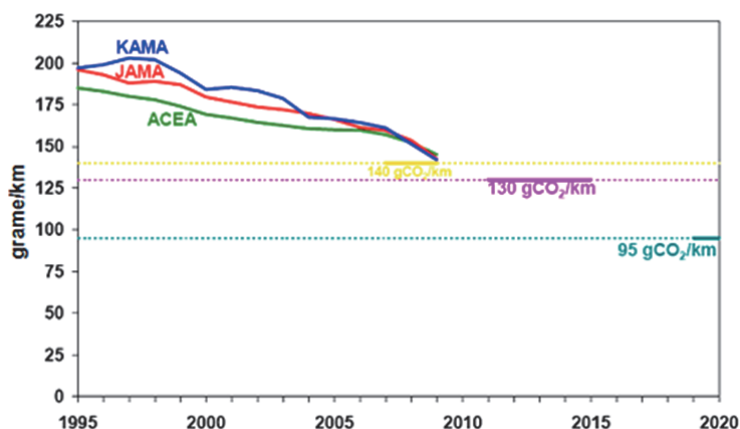


Fig. 5 – Evoluția emisiilor de CO₂ provenite de la autovehiculele noi pentru asociațiile de producători [9, 12, 13].

În timp ce evaluarea progreselor înregistrate de către majoritatea producătorilor de autovehicule se presupune a avea un rezultat pozitiv, este imposibil din punct de vedere obiectiv să se facă o evaluare precisă a îndeplinirii obiectivului acesteia pentru 2012. Calendarul și ambițiile generale ale strategiilor dezvoltate de Comisia Europeană au fost modificate în procesul punerii în aplicare ale acestora. Elementul principal al Strategiei 2007, Regulamentul (CE) nr. 443/20098, intră pe deplin în vigoare abia în 2015. De asemenea, numeroase măsuri suplimentare de punere în aplicare au diferite date de intrare în vigoare, în general posteroare anului 2012. Mai mult, un nou element privitor la o perspectivă pe termen lung, mai precis obiectivul pentru 2020, a fost integrat în regulamentul privind emisiile de CO₂ produse de autoturisme și ulterior în propunerea de regulament echivalent pentru autovehiculele utilitare ușoare. Această viziune pe termen mai lung ar trebui să permită compensarea întârzierii reducerilor pe termen scurt. Prin urmare, este evident că, în ciuda progreselor înregistrate în punerea în aplicare a strategiei și a unor scăderi viitoare previzibile ale emisiilor de CO₂, chiar și înainte de intrarea deplină în vigoare a tuturor măsurilor, este puțin probabil ca obiectivul unui echivalent de 120 g CO₂/km să fie atins în 2012.

Atingerea obiectivului de 130 g CO₂/km pentru autoturismele noi este pus în aplicare prin Regulamentul (CE) nr. 443/2009. Media pentru parcul de autoturisme care trebuie atinsă în perioada 2012-2015 de toate autoturismele noi (vehicule din categoria M1) înmatriculate în UE este de 130 g CO₂/km. Din cauza mecanismului de introducere progresivă, obiectivul de 130 g CO₂/km intră pe deplin în vigoare doar în 2015. Strategia prevedea să se ia în considerare pe viitor un al doilea obiectiv de 95 g CO₂/km, acesta fiind inclus în regulamentul din 2020. Modalitățile de atingere a acestui obiectiv vor fi definite până în 2013.

Pentru obiectivul de 130 g CO₂/km se prevede o introducere progresivă din 2012 până în 2015, în 2012 trebuie să respecte obiectivul doar 65% din parcul de autoturisme noi, procentul crescând la 75% în 2013, la 80% în 2014 și ajungând la 100% din 2015.

Conform datelor de monitorizare ale UE, constructorii sunt pe drumul cel bun în îndeplinirea obiectivelor fixate în Regulamentul (CE) nr. 443/2009. Media emisiilor specifice de CO₂ provenite de la autoturisme noi înmatriculate în UE 27 în 2009 a fost de 145,7 g CO₂/km. Deși este posibil ca o parte din reducerile din 2008 și din 2009 să se datoreze crizei economice și financiare, precum și aplicării în mai multe state membre a programelor de casare a autovehiculelor, se evidențiază o tendință descendentă din 2000. Sistemul de monitorizare indică, de asemenea, preferința consumatorilor pentru autoturisme mai mici, având în vedere că puterea medie a motorului, masa vehiculelor și cilindrul motorului au scăzut ușor în 2009.

Reducerea emisiilor de CO₂ provenite de la autoturisme realizată în timpul așa zisei crize financiare din ultimii ani a implicat costuri extrem de mari. Studiul „Evaluarea eficacității programelor de casare a autovehiculelor: impactul economic, de mediu și asupra siguranței” (Assessment of the Effectiveness of Scrapping Schemes for Vehicles: Economic, Environmental and Safety Impacts) efectuat de IHS Global Insight a tras concluzia că „În general, dacă unicul motiv al programelor de casare este reducerea emisiilor, suntem obligați să remarcăm (ca multe alte studii) că acestea sunt un mecanism costisitor de reducere a emisiilor – cel puțin în privința parametrilor generali în care au fost concepute programele în 2009 ... dacă se alocă în întregime costurile financiare nete ale programelor de casare numai pentru reducerea emisiilor de CO₂, se ajunge la un cost estimativ de 1100 EUR per tonă de CO₂ economisită”.

Este posibil, de asemenea, ca aceasta să fie o consecință a adoptării a regulamentului privind emisiile de CO₂ produse de autoturisme, care încurajează constructorii să înceapă pregătirile în vederea respectării noilor standarde privind CO₂.

Datele disponibile privind înmatricularea autoturismelor noi arată că media emisiilor specifice de CO₂ a 65% din autoturismele noi înmatriculate în 2009 se situa sub 130 g CO₂/km, ceea ce înseamnă în medie că obiectivul din 2012 a fost deja atins în 2009. Totuși, această evaluare nu se referă decât la media europeană. Datele disponibile furnizate de sistemele de monitorizare stabilite în conformitate cu Decizia (CE) 1753/2000 nu permit o evaluare detaliată a constructorilor și a apropierei de obiectivele intermediare fixate în Regulamentul (CE) nr. 443/2009 pentru perioada 2012-2014.

5. CONCLUZII

Automobilele electrice și hibride electrice sunt superioare celor convenționale atât din punct de vedere al randamentului transformării energiei, cât și al emisiilor nocive (chimice și sonore). În anul 2009 s-au vândut în Europa aproximativ 80.000 de automobile electrice sau hibride, adică 0,5 % din totalul vânzărilor. Se estimează că în 2015 numărul lor va atinge 1,5 milioane. Se preconizează ca până în 2030 nu va mai exista niciun automobil nou fără cel puțin un motor electric sau fără a beneficia de un sistem hibrid. Atât automobilelor electrice, cât și celor hibride electrice li se reproșează lipsa de autonomie. Punându-se problema justificării unei autonomii comparabile cu cea oferită de combustibilii fosili, s-au luat în calcul distanțele parcurse zilnic de către automobile, în țări dezvoltate din Europa și America. În Germania, parcursul zilnic a 70% din automobile este sub 50 km, iar în America și în alte țări ale Europei, parcursul zilnic nu depășește 50-60 km. O problemă ridicată o

reprezintă costul excesiv de mare al bateriilor. Dacă se dorește o autonomie de peste 150 km, dimensionarea bateriilor la un consum energetic de 20 kWh/100km va duce la realizarea unor baterii cu prețuri de 10000-20000 euro, fiind astfel inaccesibile majorității consumatorilor. Există soluții prin care se mărește autonomia, când este necesar, cum ar fi modul „Range Extender” (motor termic convențional care acționează, la regim constant, un generator electric), care permite o autonomie de până la 500 km (Chevrolet Volt/Opel Ampera/Volvo C30 Hybrid).

O nouă direcție a producătorilor de automobile, în paralel cu cea de fabricare a automobilelor hibride electrice este cea de a fabrica automobile electrice. În același timp, pe plan mondial se observa o preocupare deosebită din partea guvernelor pentru realizarea automobilului electric. Guvernul SUA investește 2,4 miliarde dolari, iar industria de automobile americană alte 2,4 miliarde. Japonia contribuie cu 200 milioane dolari pentru a sprijini realizarea de baterii noi pentru automobilele electrice. China investește, în următorii doi ani, aproximativ două miliarde Euro pentru dezvoltarea automobilului electric. De asemenea, Strategia Comisiei Europene EU 2020 cuprinde inițiativa automobilului verde „European Green Cars Initiative (EGCI)”, care constă într-o serie de măsuri de sprijinire a cercetării și inovării în scopul realizării unei generații noi de autoturisme, autocamioane și autobuze, care să protejeze mediul și să creeze noi locuri de muncă și o industrie competitivă. Mai mult, în Planul Strategic Multianual al platformei ENIAC a Comisiei Europene sunt cuprinse două urgențe „full electric car” și „safe car”. În acest sens, în 2009 au fost lansate două proiecte E3Car – Nanoelectronics for an energy efficient electric car și SE2A – Nanoelectronics for Safe, Fuel Efficient and Environment Friendly Automotive Solutions.

Armonizarea reglementărilor pentru construcția de automobile este foarte importantă. La nivel mondial, producătorii de automobile se confruntă cu o varietate de reglementări specifice fiecărei țări, de cele mai multe ori având ca scop realizarea aceluiași propunerii. Armonizarea acestor reglementări la nivel mondial, permite îmbunătățirea resurselor tehnice, care pot fi aplicate facil, producând automobile mai sigure și mai puțin poluante, cu resurse financiare reduse, ceea ce va determina prețuri de achiziție mai mici. Prin armonizare nu trebuie să se înțeleagă cerințe identice, deoarece nevoile fiecărei țări pot varia în funcție de mulți parametri, dar prin înlăturarea diferențelor inutile și aducerea reglementărilor cât mai aproape de cerințele fiecărei țări, se pot simplifica normele de fabricare ale producătorilor.

Bibliografie

- [1] *Croitorescu, V.*, Sisteme De Propulsie Moderne Utilizând Medii De Stocare Neconvenționale A Energiei – Autovehicule Hibride Electrice, Teză de doctorat, București, 2012
- [2] *Ehsani, M., Gao, Y., Gay, S.E., Emadi, A.*, Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory and Design, CRC Press, 2005
- [3] *Metschies, G.*, Pain at the pump – The Impact of High Gasoline Prices, Foreign Policy Magazine, 2007
- [4] *Mi, C., Masrur, M.A., Gao, W.D.*, Hybrid Electric Vehicles – Principles and Applications with Practical Perspectives, John Wiley & Sons Ltd., 2011
- [5] ***, Roadmap On Regulations And Standards For The Electrification Of Cars, 15.12.2010 http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/pagesbackground/competitiveness/roadmap-electric-cars_en
- [6] ***, An European Strategy on Clean and Energy-Efficient Vehicles, Renault-Nissan Press Release, 15 Martie 2010
- [7] ***, Hybrid and Electric Vehicles 2006 - Progress towards sustainable transportation, International Energy Agency, Implementing Agreement for Hybrid and Electric Vehicles Technologies and Program Report
- [8] <http://www.oica.net>
- [9] <http://www.acea.be>
- [10] http://www.dieselnet.com/standards/eu/ghg_acea.php
- [11] <http://www.evaluate-energy-savings.eu>
- [12] <http://www.jama-english.jp>
- [13] http://www.kama.or.kr/eng/K_eng_main.jsp