



A XIX-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”,
CLUJ NAPOCA, 2019

CERCETAREA ECONOMICITĂȚII LIMUZINEI MERCEDES E CLASS COUPE ÎN EXPLOATARE

Septimiu JOVREA, Daniel-Liviu JOVREA, Lucian-Vasile CRIȘAN-LUPA

RESEARCHING THE ECONOMY OF MERCEDES E CLASS COUPE LIMO IN OPERATION

The present scientific work defines a practical development on the digital data packages acquired through graphical interfaces at on-board panel of Mercedes E Class Coupe. Analyzing the available data from the powertrain on the digital displays and electronic scanners leads to the definition of economy strategies in vehicle exploitation.

Keywords: Benz, eco mode, fuel economy, Mercedes E limousine

Cuvinte cheie: Benz, mod eco, economie de combustibil, limuzina Mercedes E

1. Introducere

Performanțele și caracteristicile motoarelor [1], determinate pe standuri în condiții de laborator [2, 4] ori în exploatare, sunt corelate cu proprietățile combustibilului injectat [3] și cu aspectele constructive funcționale ale grupului motopropulsor [5, 6]. Studiul parametrilor de injecție la diferitele tipuri de motoare (m.a.s. sau m.a.c.) se realizează prin utilizarea unor pachete software [7] sau prin modelare matematică [8], obținând o ameliorare a nivelului de zgomot, vibrații și disconfort (N.V.H.) [9] prin optimizarea procesului de ardere [10, 11]. Posibilitățile de validare a studiului în exploatare cu aparatură de diagnosticare [12] atât cu privire la sistemul de injecție cât și la sistemul de lubrifiere [13]

se realizează prin metode convenționale sau definind proceduri inovative de formare a amestecului carburant [14] și a injecției [15]. Studiarea și investigarea prin diverse metode a emisiilor [16], amprente de carbon, fumului [17], cu instrumente software [18] permite ajustarea grupului propulsor. Utilizarea instrumentelor avansate în cercetarea parametrilor sistemului de alimentare [19] și aplicarea procedurilor alternative [20] oferă soluții pentru domeniul NVH [21]. Cercetarea privitoare la economicitatea și emisiile poluante în mediul urban [22], respectiv în condiții mixte de exploatare [23], facilitează analiza complexă a poluării atmosferice cu benzen [24], amplificarea efectului de seră datorită CO₂ [25], a nivelului de NO_x [26], CO [27], acid formic [28] și alte componente toxice cunoscute. Acestea sunt influențate de uzura ansamblului piston-segmenți-cilindru [29], de calitatea ungerii și a lubrifiantului [30, 31, 32, 34]. Studiarea corectă a parametrilor funcționali se bazează pe instrumentarea unor tehnologii noi [33], dar și pe acțiuni precise în fluxul energetic al motorului pentru reglarea mărimilor de ieșire [35]. Acestea din urmă pot fi analizate alterând și variind condițiile de exploatare [36] sau încărcarea motorului [37, 38]. Utilizarea unor interfețe inteligente de control în ce privește alimentarea cu combustibil [39, 42, 44, 48], managementul energetic [43], precum și sistemele auxiliare de influență [46, 47], conduce la îmbunătățirea economicității [40], a funcționării uniforme și regulate [41] și la diminuarea emisiilor [45].

2. Material și metodă

Materialele utilizate sunt indicate simplu și schematic în figura 1.

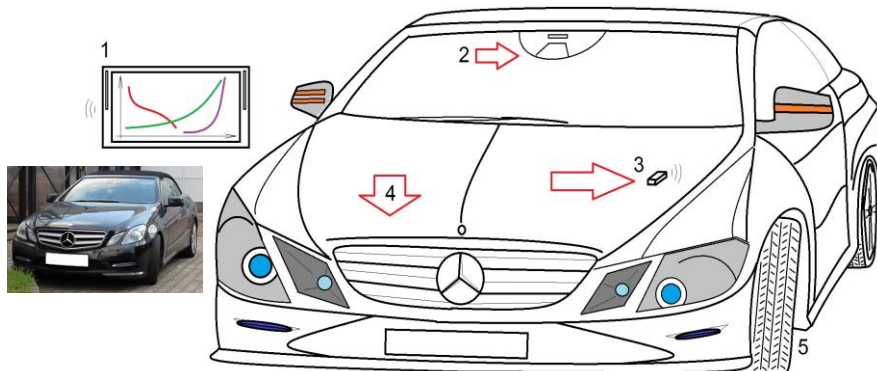


Fig. 1 Limuzina studiată cu echipamentul de scanare a grupului motopropulsor

Metoda experimentală aplicată se bazează pe conectarea wi-fi a interfeței mobile 1 la rețeaua CAN (Control Area Network) a grupului moto-propulsor 4 prin intermediul dispozitivului TeleMatrix E-OBD 3, care comunică și retransmite semnale de la senzorii 2 instalați pe autovehicul, de la sistemul de rulare 5 și erorile înregistrate.

3. Sinteza cercetării aplicative și discuțiile

În figura 2 se prezintă valorile măsurate în timpul determinărilor experimentale cu ajutorul sistemului de achiziție a datelor în exploatare.

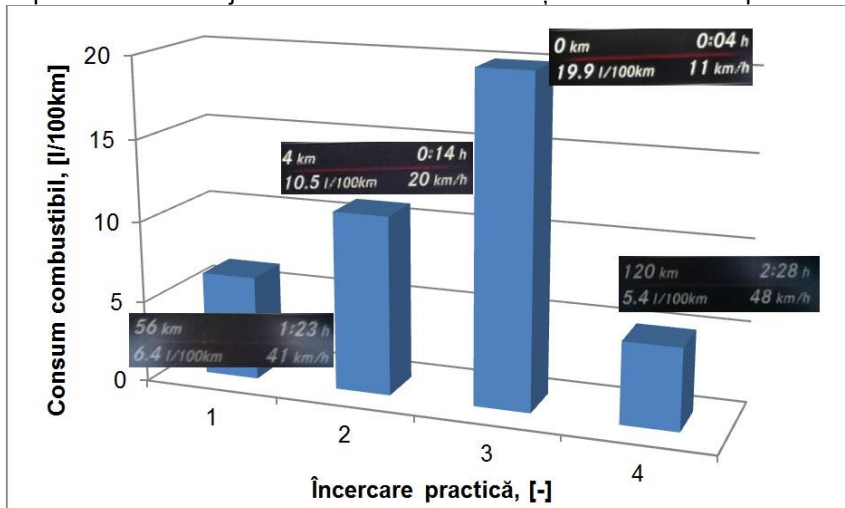
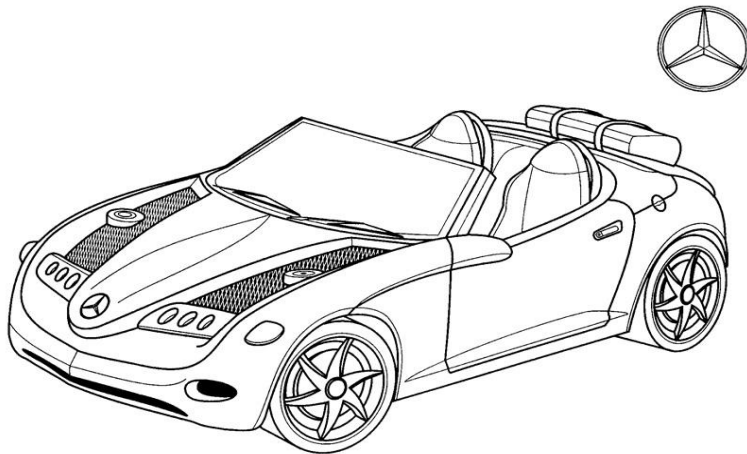


Fig. 2 Înregistrări în funcționare cu motorul în diferite regimuri de lucru

Studiul modului de evoluție a economicității limuzinei Mercedes E Class Coupe în exploatare a facilitat emiterea concluziilor și interpretărilor, după cum sunt următoarele:

- în regim mixt (urban+interurban) de lucru (1) autovehiculul studiat realizează consumul mediu de 6.4 l/100 km, cu viteză medie 41 km/h;
- în regim urban (2) pe timp de vară economicitatea scade, la fel ca și la pornirile cu motorul rece (3), când consumul crește până la ($\approx 20\%$);
- economicitatea cea mai bună se înregistrează în regim extern (4);
- programul de studiu funcțional al limuzinei în exploatare impune continuarea expertizei și analizei aplicative în cazul informațiilor prezentate prin interfața Telematrix în protocol de comunicare EOBD.



BIBLIOGRAFIE

- [1] Barabas I., Todoruț A., Băldean D., Performance and emission characteristics of an CI engine fueled with diesel–biodiesel–bioethanol blends, *Fuel*, Vol. 89, Issue 12, Dec. 2010, Pag. 3827-3832, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2010.07.011>, Ed. Elsevier, ISSN: 0016-2361.
- [2] Barabas I., Todoruț A.I., Kocsis L.B., Băldean D., Automated test bench for study of the fuel injection process, *Robotics, International conference of mechanical engineering*, 21-24 September, 2010, Cluj-Napoca, Romania, Ed. Elsevier, ISBN-13-978-3-908451-88-4, Solid State Phenomena, 2010, <http://www.scientific.net>.

- [3] Barabas I., Todoruț A.I., Băldean D., Suciuc F., Key fuel properties of biodiesel-diesel-bioethanol blends which influence the spray process, EUROPE IN THE SECOND CENTURY OF AUTOMOBILITY, 12th EAEC 2009 European Automotive Congress, Jun 29 to July 1, 2009 Bratislava, Slovakia, ISBN 978-80-969243-8-7.
- [4] Barabas I., Todoruț A.I., Băldean D., Suciuc F., Experimental study on the spray characteristics for diesel fuel and biodiesel-diesel fuel-bioethanol blends, EUROPE IN THE SECOND CENTURY OF AUTOMOBILITY, 12th EAEC 2009 European Automotive Congress, Jun 29 to July 1, 2009 Bratislava, Slovakia, ISBN 978-80-969243-8-7.
- [5] Băldean D.L., Cercetarea aspectelor disfuncționale legate de filtrul de particule diesel (DPF) în cazul motorului Dacia Logan E5 1.5 dCi, Revista "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/31-79-cercetarea-aspectelor-disfunctionale-legate-de-filtrul-de-particule-diesel-dpf-in-cazul-motorului-dacia-logan-e5-1-5dci/>
- [6] Băldean D.L., Motoare în doi timpi. Suport curs, Editura UT PRESS 1, 117, ISBN 973-606-737-021-8, Cluj-Napoca, 2014
- [7] Băldean D.L., Software pentru studiul unor parametri ai procesului de injecție a benzinei în motoarele cu aprindere prin scânteie Software for the study of some parameters of gasoline injection process in Otto engines, Jurnal ACTA TECHNICA NAPOCENSIS, Applied, UTPress, ISSN 1221-5872
- [8] Băldean D.L., Studii și cercetări privind modelarea procesului de ardere în motorul cu aprindere prin comprimare în condițiile utilizării biodieselului pentru îmbunătățirea performanțelor motorului, Univ. Teh. Cluj-N. 2011, Ed. UT; http://old.utcluj.ro/download/doctorat/Rezumat_Doru_Baldean.pdf
- [9] Băldean D.L., Studii și cercetări ale aspectelor NVH legate de modul de exploatare al autovehiculelor rutiere, Revista "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/31-60-studii-si-cercetari-ale-aspectelor-n-v-h-legate-de-modul-de-exploatare-al-autovehiculelor-rutiere/>
- [10] Băldean D., Burnete N., Posibilități de cercetare a arderii biodieselului în motoarele cu aprindere prin comprimare part. I, Jurnal Ingineria Automobilului 6(1), 2012/3, Editor RAR, Bucharest, p. 3, online eISSN 2284-5690, DOI http://www.ingineria-automobilului.ro/reviste/Ingineria_22_en.pdf.
- [11] Băldean D., Burnete N., Posibilități de cercetare a arderii biodieselului în motoarele cu aprindere prin comprimare part. II, Jurnal Ingineria Automobilului 6(2), 2012/6, Editor RAR, Bucharest, p. 3, online eISSN 2284-5690, DOI http://www.ingineria-automobilului.ro/reviste/Ingineria_23.pdf.
- [12] Băldean D., Burnete N., Varga B., Marc C.A. Analysis possibilities through diagnosis of motor vehicles systems using Bosch KTS equipment, Acta Mecanica, 2 (3), 2010, Tehnical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania, p. 15.
- [13] Băldean D., Crișan M.A., Borzan A.I. Contributions in Experimental Research Concerning Diesel Fuel Supply and Lubrication in the Case of Comparative Study Between Euro V and IV Common Rail Engines, In: Chiru A., Ispas N. (eds) CONAT 2016, International Congress of Automotive and Transport Engineering, 2016/10/26, Publisher Springer, Cham, pp. 264-273,

online ISBN: 978-3-319-45447-4, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-45447-4_29.

[14] Băldean D., Burnete N.V., Moldovanu D., Gaspar F., Borzan A. I., Crișan M.A., Experimental Research Regarding the Possibility of Biofuel Fumigation Supply Method on a Single Cylinder Compression Ignited Engine, International Congress of Automotive and Transport Engineering, 2016/10/26, Editor Springer, Cham, pp. 264-273, online ISBN: 978-3-319-45447-4, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-45447-4_30.

[15] Băldean D.L., Borzan A.I., Contributions on experimental research of fuel consumption and management system in K9K892 Diesel engine from Dacia-Renault, MATEC Web of Conferences 184, 01018 (2018), Editor EDP Sciences, eISSN: 2261-236X, DOI <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818401018>.

[16] Băldean D., Burnete N., Filip N. Studies concerning exhaust gases dynamics for an i.c. engine through simulation. at: CONAT, International congress on automotive and transport engineering, 27-29 October, 2010, Brașov, Romania ISSN 2069-0401.

[17] Băldean D., Burnete N., Moldovanu D., Kocsis L.B., Investigarea comparativa a formării fumului în camera de ardere în cazul alimentării unui MAC cu motorină și amestec B20, Congresul AMMA 2013, International congress on automotive and transport engineering, October, 2013, Cluj-N., Romania.

[18] Băldean D., Burnete N., Barabas I., Borza E., Study of diesel fuel combustion process using advanced simulation methods, Data publicării 2010/10/28, Volumul 3, CONAT, International congress on automotive and transport engineering, 27-29 October, 2010, Brașov, Romania, ISSN 2069-0401.

[19] Băldean D., Kocsis L.B., Gaspar F. Cercetarea parametrilor sistemului de alimentare prin injecție a motorului de la automobilul BMW 320d, In Revista: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/30-45-cercetarea-parametrilor-sistemului-de-alimentare-prin-injectie-a-motorului-de-la-automobilul-bmw-320d/>

[20] Băldean D.L., Moldovanu D., Borzan A.I., Contribution to experimental research of alternate fuel fumigation in single cylinder research diesel engine, MATEC Web of Conferences 184, 01017 (2018), Editor EDP Sciences, eISSN: 2261-236X, DOI <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818401017>.

[21] Băldean D.L., Varga B.O., Moldovanu D., Kocsis L., Borzan A., Contributions in developing advanced engineering methods for researching the NVH aspects in Porsche Cayman operation conditions at Technical University from Cluj-Napoca, 2018/6/1, University of Pitesti. Scientific Bulletin - Automotive Series. 28, Jurnal Ing. Automobilului 47 (5-8) Ed. SOC Automotive Engineers Romania, eISSN 2284-5690, DOI 10.26825/bup.ar.2018.002.

[22] Borza E.V., Băldean D.-L., Borzan Adela-I., Research Concerning Fuel Economy Coefficient and Carbon Foot Print in Various Conditions for a City Compact Size Vehicle with Digital Control for a Green Solution and Method at Technical University from Cluj-Napoca, In: Burnete N., Varga B. (eds)

Proceedings of the 4th Intern. Congress of Automotive and Transport Engineering (AMMA 2018). Proceedings in Automotive Engineering, Springer, Cham https://doi.org/10.1007/978-3-319-94409-8_22, eISSN: 978-3-319-94409-8

[23] Borza E.V., Băldean D.L., Cercetarea experimentală a emisiei de CO₂ în raport cu distanța parcursă și consumul de combustibil la automobilul Mitsubishi L200 pe traseul Cluj-Pitești, "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-61-cercetarea-experimental-a-emisiei-de-co2-in-raport-cu-distanța-parcursa-si-consumul-de-combustibil-la-automobilul-mitsubishi-l200-pe-traseul-cluj-pitesti/>

[24] Cherecheș A.I., Andrei Lavinia, Băldean D.L., Considerații analitice privitoare la raportul dintre poluarea aerului cu benzen și cancerul rinofaringian, "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-63-consideratii-analitice-privitoare-la-raportul-dintre-poluarea-aerului-cu-benzen-si-cancerul-rinofaringian/>

[25] Cherecheș A.I., Andrei L., Băldean D.L., Contribuții la cercetarea emisiilor de CO₂ în managementul poluării mediului și al vieții, Revista "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-64-contributii-la-cercetarea-emisiilor-de-co2-in-managementul-poluarii-mediului-si-al-vietii/>

[26] Cherecheș Aurel-Ioan, Andrei Lavinia, Băldean Doru-Laurean, Contribuții la cercetarea raportului dintre poluarea aerului cu oxizi de azot și impactul asupra mediului și a vieții, Revista "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-68-contributii-la-cercetarea-raportului-dintre-poluarea-aerului-cu-oxizi-de-azot-si-impactul-asupra-mediului-si-a-vietii/>

[27] Cherecheș A.I., Andrei L., Băldean D.L., Contribuții la cercetarea și dezvoltarea experimentală a unor metode avansate de analiză și raportare a emisiilor de monoxid de carbon pentru un management optimizat al sănătății și vieții, Revista "Știință și Inginerie", ISSN 2067-7138, eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-69-contributii-la-cercetarea-si-dezvoltarea-experimental-a-unor-metode-avansate-de-analiza-si-raportare-a-emisiilor-de-monoxid-de-carbon-pentru-un-management-optimizat-al-sanatatii-si-vietii/>

[28] Cherecheș A.I., Andrei L., Băldean D.L., Dezvoltarea cercetării și raportării emisiilor de acid formic în managementul poluării mediului și al vieții sănătoase, "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-71-dezvoltarea-cercetarii-si-raportarii-emisiilor-de-acid-formic-in-managementul-poluarii-mediului-si-al-vietii-sanatoase/>

[29] Cherecheș A.I., Borzan A.I., Băldean D.L., Contribution of developing advanced engineering methods in interdisciplinary studying the piston rings from 1.6 spark ignited Ford engine at Technical University of Cluj-Napoca, CAR-2017 IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 252 (2017) 012072, doi:10.1088/1757-899X/252/1/012072

[30] Crișan M.A., Baldean D., (2014) Evaluarea analizelor de laborator ale lubrifianților și proceselor de ungere în mecanismele motorului cu aprindere prin comprimare în funcție de conținutul de biodiesel în combustibil, In: Jurnal "Știință și Inginerie", Vol. 26-49, Editor AGIR Publishing House, eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/26-49-evaluarea-analizelor-de-laborator-ale-lubrifianților-si-proceselor-de-ungere-in-mecanismele-motorului-cu-aprindere-prin-comprimare-in-funcție-de-conținutul-de-biodiesel-in-combustibil>

lubrifiantilor-si-proceselor-de-ungere-in-mecanismele-motorului-cu-aprindere-prin-comprimare-in-functie-de-continutul-de-biodiesel-in-combustibil/.

[31] Crișan MA, Baldean D, (2013) Studii și cercetări privind posibilitățile de analiză a caracteristicilor tribologice ale utilizării biocombustibililor în alimentarea Motorului cu aprindere prin comprimare, In: Congresul AMMA 2013, Editor UTPress, <http://amma2013.utcluj.ro/publication.html>.

[32] Crișan M.A., Baldean D.L., Cherecheș A.I., Borzan A.I., Balla A., (2017) Contribuții la cercetarea experimentală a viscozității și densității lubrifiantului unui motor cu aprindere prin comprimare de la tractor alimentat cu biocombustibil, In: "Știință și Inginerie", Vol. 31 (63), Ed. AGIR Publishing House, eISSN 2359-828X.

[33] Crișan MA, Baldean D, Marc CA, Moldovanu D, (2010) Analysis of some operating parameters of SIE from Seat Leon in different road conditions using a new testing technology, In: Proceedings of the CONAT, International congress on automotive and transport engineering, 27-29 Oct., 2010, Brașov, Romania, ISSN 2069-0401

[34] Crișan M.A., Baldean D.L., Moldovanu D, The study of some defintory characteristics for specific phenomena of lubricating process in tractor compression ignition engine, In: Proceedings of the International Symposium of ISB-INMA TEH. Agricultural and Mechanical Engineering, Bucharest, Romania, 29-31 October 2015, Publisher: INMA Bucharest, Record Number : 20163005487, <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20163005487>

[35] Crișan-Lupa L.V., Borzan A.I., Moldovanu D., Kocsis L.B., (2016) Research Applied to Exhaust Gas After-Treatment Systems in 1.6 L ZSG 416 Ford Engine. In: Andreescu C., Clenci A. (eds) Proceedings of the European Automotive Congress EAEC-ESFA 2015. Springer, Cham, eISBN 978-3-319-27276-4, Print ISBN 978-3-319-27275-7, https://doi.org/10.1007/978-3-319-27276-4_44

[36] Ferenti I., Băldean D.L., Analiza mărimilor specifice ciclului funcțional al unui motor cu aprindere prin scânteie în raport cu altitudinea, In: Jurnal "Știință și Inginerie", Vol. 26, Editor AGIR Publishing House, eISSN 2359-828X. 2015/1/31, <http://stiintasiinginerie.ro/26-46-analiza-marimilor-specifice-ciclului-funcional-al-unui-motor-cu-aprindere-prin-scanteie-in-raport-cu-altitudinea/>

[37] Ferenti I., Băldean D.L., Studii și cercetări ale unor parametri funcționali și a variației nivelului emisiilor la un motor cu aprindere prin scânteie prin metode avansate de investigație în condiții diferite de încărcare, The 3rd International Conference AMMA, Cluj-N., Ed UT Press, pag. 28.

[38] Ferenti I., Băldean D.L., Research of some operating parameters and the emissions level variation in a spark ignited engine through on-board investigation methods in different loading conditions, Central European Journal of Engineering 4 (2), Editor Versita, <https://www.degruyter.com/view/j/eng.2014.4.issue-2/s13531-013-0167-9/s13531-013-0167-9.xml>.

[39] Ferenti I., Opruța D., Băldean D.L., Analysis of Intelligent Control and Interface in Pressurized Liquid Injection Systems for Competitive Technical

Solutions, Hidraulica, ISSN 1453–7303. 2018, Is. 2, p. 43-48.<http://hidraulica.fluidas.ro/2018/nr2/43-48.pdf>.

[40] Hodor A.I, Băldean D.-L., Contribuții la studiul economiei de combustibil și a amprentei de carbon în condiții variate de funcționare pentru un autovehicul urban compact la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, In Revista: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-70-contributii-la-studiul-economiei-de-combustibil-si-a-ampreței-de-carbon-in-condiții-variate-de-funcționare-pentru-un-autovehicul-urban-compact-la-universitatea-tehnica-din-cluj-napoca/>

[41] Hodor A.I, Băldean D.-L., Cherecheș A.I., Cercetarea semiotică a trepidățiilor/vibrațiilor și a mersului ralanti neregulat la Opel Zafira, In Revista: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/33-48-cercetarea-semiotica-a-trepidatiilor-vibratiilor-si-a-mersului-ralanti-neregulat-la-opel-zafira/>

[42] Marincaș C., Băldean D.-L., Kocsis L.B., Borzan A.I, Contribuții la cercetarea experimentală a funcționalității modului electronic diesel control (EDC) în raport cu alimentarea de la motorul N47 de la automobilul BMW 320D (E90), In Revista: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/31-82-contributii-la-cercetarea-experimentală-a-funcționalității-modului-electronic-diesel-control-edc-in-raport-cu-alimentarea-de-la-motorul-n47-de-la-automobilul-bmw-320d-e90/>

[43] Moldovan A.S., Fehete L., Borzan A.I., Gaspar F., Cherecheș A.I., Andrei L., Băldean D.L., Analiza aspectelor practice privitoare la managementul energetic în cazul unor simptome specifice pentru sistemul de pornire de la Toyota Avensis, Revista "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-23-analiza-aspectelor-practice-privitoare-la-managementul-energetic-in-cazul-unor-simptome-specifice-pentru-sistemul-de-pornire-de-la-toyota-avensis/>

[44] Moldovanu D., Băldean D.-L., Burnete N.-V., Jurchis B.-M., Advanced strategies for investigation of internal combustion engine, Research Papers (Automotive & Transport Engineering), eISSN 2601-582X, <http://hdl.handle.net/123456789/2224> Publisher: Romanian Academy, Ro. J. Techn. Sci. – Appl. Mechanics; Vol. 63, No. 1.

[45] Odenie S., Băldean D.-L., Contribuții la cercetarea emisiilor de CO₂ în managementul poluării mediului și al vieții, In Revista electronică: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/34-65-contributii-la-cercetarea-emisiilor-de-co2-in-managementul-poluării-mediului-si-al-vieții/>

[46] Pascu M.S., Băldean D.-L., Kocsis L.B., Cherecheș A I, Borzan A.I, Analiza prin încercarea rigidității suspensiei cu arcuri elicoidale și amortizoare hidraulice în cazul autovehiculului BMW E46 318D 115 CP 265 Nm limuzina pe un stand controlat electronic, In Revista electronică: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/33-50-analiza-prin-incercarea-rigidității-suspensiei-cu-arcuri-elicoidale-si-amortizoare-hidraulice-in-cazul-autovehiculului-bmw-e46-318d-115-cp-265-nm-limuzina-pe-un-stand-controlat-electronic/>

[47] Pascu M.S., Băldean D.-L., Kocsis L.B., Cherecheș A I, Borzan A.I, Cercetări privitoare la încercarea rigidității suspensiei cu amortizoare hidraulice în cazul autovehiculului BMW E46 320D 150 CP 320Nm limuzina pe un stand controlat digital, In: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/33-47-cercetari-privitoare-la-incercarea-rigidi-tatii-suspensiei-cu-amortizoare-hidraulice-in-cazul-autovehiculului-bmw-e46-320d-150-cp-320nm-limuzina-pe-un-stand-controlat-digital/>

[48] Toader G.V., Cherecheș A I, Kocsis L.B., Gaspar F. Borzan A.I, Contribuții la cercetarea experimentală a parametrilor sistemului de alimentare prin injecție de la motorul 3.0i al automobilului BMW X5, In Revista: "Știință și Inginerie", eISSN 2359-828X, <http://stiintasiinginerie.ro/31-70-contributii-la-cercetarea-experimental-a-parametrilor-sistemului-de-alimentare-prin-injectie-de-la-motorul-3-0i-al-automobilului-bmw-x5/>

Septimiu JOVREA,
Daniel-Liviu JOVREA,
Lucian-Vasile CRIȘAN-LUPA
Departamentul de Autovehicule Rutiere și Transport, Facultatea de
Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail: lucian.crisan@auto.utcluj.ro