



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

## **FORȚE MAXIME DE FRÂNARE LA TOYOTA AVENSIS**

Andrei-Septimiu MOLDOVAN, Septimiu JOVREA, Adela BORZAN

### **MAXIMUM BRAKING FORCES ON TOYOTA AVENSIS**

The present research outlines a practical testing on the auxiliary car system in braking procedure aimed to record and represent experimental data packages gained through measurement in the operational regime. Measuring the braking systems concerning the maximum forces developed in operation offers real data for comparison. Researching the testing parameters from the braking auxiliary systems like maximum braking force, stationary braking, braking differences and braking forces on each axles will allow the engineers to adjust the systems for best performance and less unnecessary friction values.

Keywords: Avensis, braking, force, safety, Toyota

Cuvinte cheie: Avensis, frânare, forță, siguranță, Toyota

### **1. Introducere**

Frânarea autovehiculelor [1], înregistrate experimental [2, 4], se bazează pe proprietăți particulare [3] și pe arhitectura constructiv-structurală sau procedura operațională [5, 6]. Cercetarea se poate face practic [7] sau prin analiză teoretică [8], a diferitelor aspecte care influențează performanțele operaționale [9] controlând comportamentul pe termen îndelungat al autovehiculului în lucru [10, 11]. Cercetarea experimentală a sistemului de rulare [12] corelat cu alte sisteme ale autovehiculului [13] permite crearea unor baze de date complexe. Sistemele motorului [14] și sistemele autovehiculului [15] contribuie la poluarea și la performanțele autovehiculelor. Poluarea pe diferite tipuri

de propulsoare [16], studiul meodelor alternative [17], și a structurilor specifice [18] oferă o perspectivă realistă asupra funcționării. Controlul emisiilor autovehiculelor și a surselor de poluare în acest sector [19] și investigarea aplicată pe propulsoare [20] și cu aparatură sau mijloace avansate de studiu [21], îmbunătățește sistemul de gestionare a calității aerului. Cercetarea autovehiculelor specifice [22], precum și a sistemelor de siguranță activă [23], a procedurilor inovative de optimizare a funcționării [24], urmărind aspecte specifice de performanță [25], precum și îmbunătățirea economicității [26], reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> [27], și a altor emisii toxice [28, 29, 30, 31, 32, 34] pune bazele îmbunătățirii relației autovehicul-mediu. Cercetarea componentelor cu mijloace specializate [33] și studiile practice [34, 35], arată că forțele de frecare sunt strâns raportate la poluare, consum de materiale [36] și confort. Parametri specifici pe modele individuale [37, 38, 39, 40, 41, 42, 43] influențează imaginea de ansamblu și raportarea la emisii, deranjamente, defecțiuni, probleme precum și la amprenta de carbon [44, 45] prin multitudinea de înregistrări experimentale acumulate în fiecare dintre aplicațiile practice [46, 47].

## 2. Material și metodă

Poziționarea autovehiculului pe stand e prezentat în figura 1.

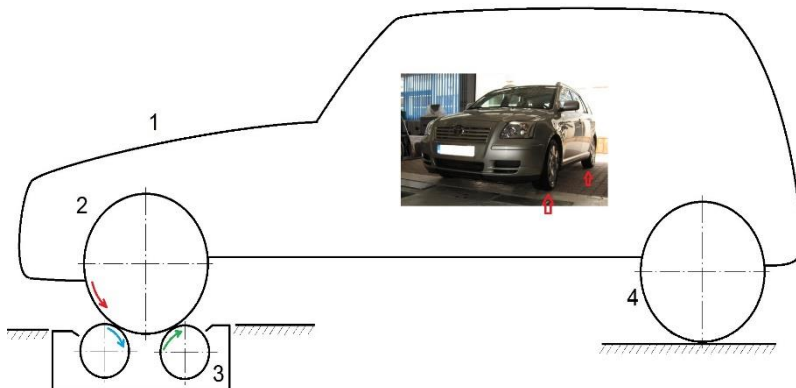


Fig. 1 Schema de poziționare a autovehiculului în raport cu standul de măsurare

Metoda de cercetare se aplică prin poziționarea autovehiculului 1 pe standul 3 cu role astfel încât să poată fi determinată forța de frânare

pe toate roțile și frânele existente atât pe puntea față 2, cât și pe puntea spate 4.

### 3. Sinteza cercetării aplicative și discuțiile

În figura 2 se prezintă rezultatele măsurătorilor practice în condiții de testare experimentală.

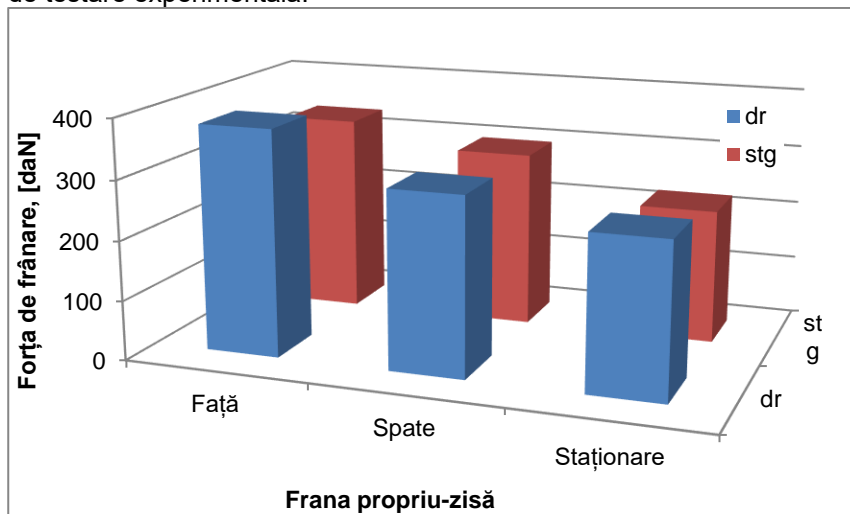


Fig. 2 Rezultatele măsurătorilor aplicative pe standul experimental

Cercetarea forțelor de frânare pe roțile autovehiculului Toyota Avensis în condiții de măsurătoare experimentală pe stand a permis următoarele interpretări:

- încercarea sistemului de frânare este inițiată prin măsurarea forțelor pe roțile punții față;
- forțele de frânare pe puntea față sunt 380 daN pe dreapta și pe 335 daN pe roata stângă, înregistrându-se un dezechilibru 13% admisibil;
- forțele de frânare pe puntea spate sunt 299 daN pe dreapta și pe 297 daN pe roata stângă, înregistrându-se un dezechilibru 1% admisibil;
- forțele frânei de staționare sunt 258 daN pe dreapta și pe 225 daN pe roata stângă, înregistrându-se un dezechilibru 15 % admisibil;
- măsurătorile și înregistrarea s-au realizat pe standul cu role AF;

- se susține continuarea cercetării experimentale cu autovehiculul Toyota Avensis în condiții de funcționare pentru îmbogățirea și definirea suplimentară a bazei de date existente.



## 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., Suci 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., Suci 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](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](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](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](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](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, Braşov, Romania ISSN 2069-0401.

[17] Băldean D., Burnete N., Moldovanu D., Kocsis L.B., Investigarea comparativa a formarii fumului in camera de ardere in cazul alimentarii 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, Braşov, 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 Pitești. 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](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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 lubrifiantilor 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-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 definitory 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](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 trepidațiilor/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-experimental-a-functiionalitatii-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 CO<sub>2</sub> 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-poluarii-mediului-si-al-vietii/>

[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-rigiditatii-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->

experimentală-a-parametrilor-sistemului-de-alimentare-prin-injecție-de-la-motorul-3-0i-al-automobilului-bmw-x5/

Andrei-Septimiu MOLDOVAN,  
Septimiu JOVREA,  
Adela BORZAN

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