



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

INTERFAȚA GRAFICĂ MOTEC I2 STANDARD RALLY

Septimiu JOVREA, Daniel-Liviu JOVREA, Andrei-Septimiu
MOLDOVAN, Iosif FERENTI, Lucian-Vasile CRIȘAN-LUPA

GRAPHICAL INTERFACE MOTEC I2 STANDARD RALLY

The present scientific paper outlines a practical installation on the electronic management system targeted to graphically represent important data packages acquired through scanning the operational engine. Graphical interface MoTeC i2 Standard Rally offers the possibility of an all in one representation module in the Subaru Rally Cars. Studying the available data package from the engine's auxiliary systems like engine temperature, air temperature inlet, coolant temperature and others will allow the engineer crew to adjust the powertrain for best performance and economy ratio.

Keywords: fuel economy, MoTeC, performance, Subaru

Cuvinte cheie: economie de combustibil, MoTeC, performanță, Subaru

1. Introducere

Performanțele dinamice ale motoarelor [1], studiate practic în funcționare [2, 4], depind atât de calitățile combustibililor utilizați [3] cât și de construcția și funcționarea motorului și a sistemului său de management [5, 6]. Injecția poate fi analizată virtual [7] sau prin calcule matematice [8], ceea ce are ca efect scăderea valorilor de zgomot, vibrații și disconfort (Z.V.D.) [9] deoarece se îmbunătățește procesul de ardere [10, 11]. Utilizarea echipamentelor actuale de diagnosticare [12] în analiza sistemelor auxiliare (injecție și lubrifiere) [13] permite obținerea unor date concrete. De asemenea utilizând tehnologii actuale

se poate îmbunătăți realizarea amestecului carburant [14] și a injecției de combustibil [15]. Analiza poluării [16], studiul depozitelor și a emisiilor de carbon, a opacității și particulelor materiale din gaze [17], cu aplicații specializate [18] contribuie la optimizarea autovehiculelor. Controlul riguros al procesului de alimentare [19] și utilizarea tehnologiilor alternative [20] atenuază influența NVH [21]. Controlul calității aerului în arealul urban [22], precum și a emisiilor segmentului SUV [23], pune bazele unei analize detaliate a poluării aerului cu benzen [24], cu CO₂ [25], cu NO_x [26], CO [27], acid formic [28] și complexe chimice necunoscute. Atenuarea se poate face prin studiul grupului piston-segment-cilindru [29] și prin optimizarea lubrifierii / frecării [30, 31, 32, 34]. Optimizarea lucrului se face cu tehnologii novatoare [33] și eficientizând transformările energetice în motor [35]. Regimul de exploatare [36] și solicitarea motorului [37, 38] influențează poluarea și bilanțul energetic. Interfețele grafice de comunicare a datelor sistemului de injecție [39, 42, 44, 48], controlul procesului energetic de transformare [43] și gestionarea sistemelor [46, 47], influențează economicitatea [40], mersul regulat [41] respectiv estomparea poluării [45].

2. Material și metodă

Materialul aplicativ utilizat e prezentat schematic în figura 1.

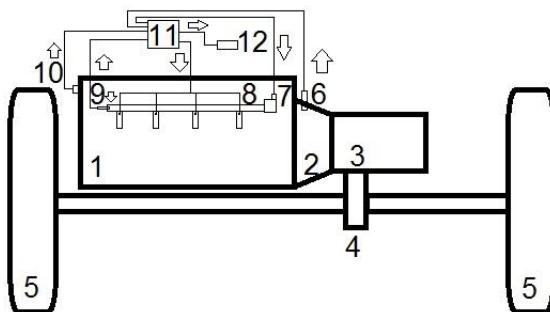


Fig. 1 Grupul motopropulsor studiat

Metodologia studiului se aplică prin protocolul de comunicare EOBD și accesarea calculatorului 11 MoTeC la motorul 1. Puterea este transmisă prin ambreiajul 2, transmisia 3 și diferențialul 4 la roțile motrice 5. Senzorul de turație 7, senzorul de presiune a fluidului motor și cel de poziție a arborelui cu came 10 transmit semnale către unitatea electronică de control 11, la unison cu senzorul pedalei de accelerație,

a clapetei obturatoare, al sondei lambda s.a. Printre actuatorii activi se indică regulatorul de presiune 7 de pe rampă și injectoarele de combustibil 8. Comunicarea E-OBD cu interfața grafică utilizator se realizează prin modulul 12, care poate lucra și cu aparatura Telematrix.

3. Sinteza cercetării aplicative și discuțiile

Figura 2 prezintă interfața grafică a modulului MoTeC i2 Standard Rally utilizată în competițiile motor-sport pentru înregistrarea de date.

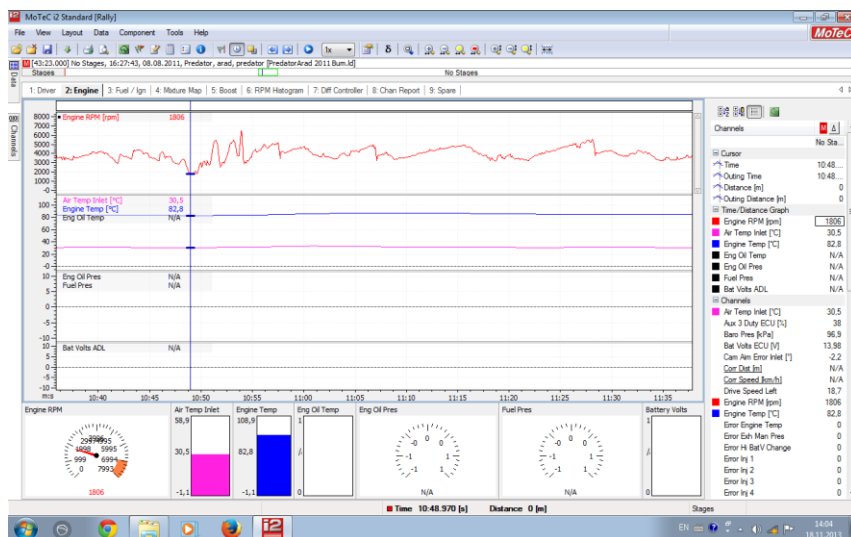
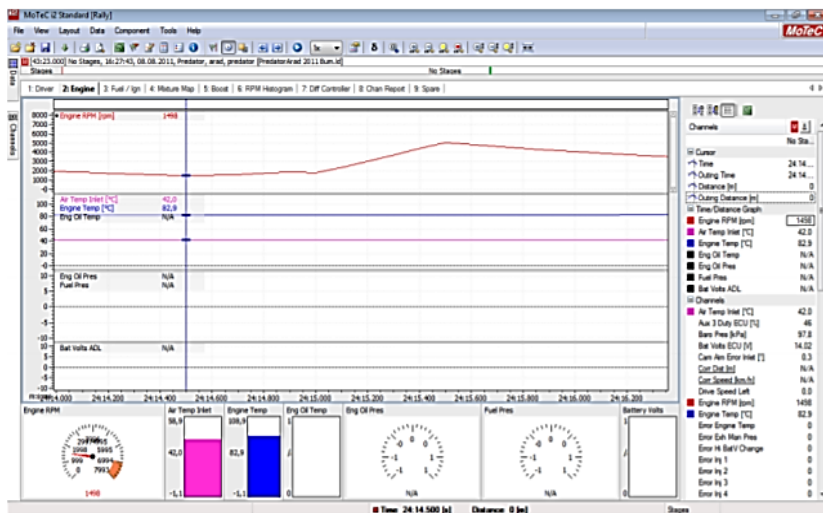


Fig. 2 Interfața grafică MoTeC i2 Standard Rally

Cercetarea interfeței grafice MoTeC i2 Standard Rally în competiții sportive automobilistice a permis următoarele observații:

- interfața permite comunicarea și vizualizarea a cel puțin 9 seturi distincte de parametri din autovehicul sau din exploatare;
- în setul de parametri legați de motor se vizualizează turația în competiție variind între 2000 rot/min și 6000 rot/min;
- temperatura lichidului de răcire are o variație lină între 80 și 85°C;
- temperatura aerului aspirat are valori apropiate de 30°C;
- presiunea atmosferică la care s-au realizat înregistrările este 96,9kPa;
- măsurătorile și înregistrarea s-a realizat în raliul Aradului (v. Fig. 2);
- se propune amplificarea cercetării cu modulul Telematrix EOBD.



Înregistrări ale sistemului de control inteligent al distribuției energiei

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

[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, 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 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-experimentală-a-emisiei-de-co2-in-raport-cu-distanța-parcursă-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-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 lubrifianțului 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

[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., Opreuța 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-amprentei-de-carbon-in-conditii-variate-de-functionare-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-trepidațiilor-vibrațiilor-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 modulului 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-funcționalitatii-modulului-electronic-diesel-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-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-experimental-a-parametrilor-sistemului-de-alimentare-prin-injectie-de-la-motorul-3-0i-al-automobilului-bmw-x5/>

Septimiu JOVREA,
Daniel-Liviu JOVREA,
Andrei-Septimiu MOLDOVAN,
Iosif FERENTI,
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