



A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

CERCETAREA IMPLEMENTĂRII LA BORDUL AUTOVEHICULELOR MERCEDES E CLASS COUPE A INFORMAȚIILOR ESENȚIALE PRIVITOARE LA ECONOMICITATEA DE COMBUSTIBIL ÎN EXPLOATARE

Septimiu JOVREA, Doru-Laurean BĂLDEAN

RESEARCHING THE IMPLEMENTATION AT ON-BOARD LEVEL OF MERCEDES E CLASS COUPE VEHICLES OF ESENTIAL INFORMATIONS CONCERNING FUEL-ECONOMY IN OPERATION

The present scientific research develops a practical endeavor on the infotainment packages presented through graphical images and numerical data at on-board level in Mercedes E Class Coupe as a modern solution for vehicles. Analyzing the existing technological solution available on the upper level class of luxury cars may be facilitated improvement and optimization in the whole automotive sector.

Today automotive products are studied in order to improve their evolution and performance from state of the art to a better adapted version in the future production. That determines the designers and the researchers to combine all knowledge available in the science and data transfer.

The significance of researching the dash-board graphical representations is based on the necessity of adequate optimization of important data presentation and infotainment, which is handy for the occupants on board.

Keywords: Benz, dash-board, data, fuel economy, Mercedes E

Cuvinte cheie: Benz, bord, date, economie de combustibil, Mercedes E

1. Introducere

În prezent modul de afișare a datelor și a informațiilor pe bordul autovehiculelor rutiere este într-o continuă schimbare, dovedind un potențial ridicat și gradientul de modificare în acest sector în următoarea perioadă [1-5].

În cazul multora dintre user-ii de azi ai tehnologiilor precum internetul, telecomunicațiile, infotainment, analizarea și procesarea datelor cu formate audio-foto-video, este problematică lipsa mijloacelor de acest gen pe timpul utilizării autovehiculului în mers sau în staționare.

În studiul prezent se prezintă o serie de determinări și idei alternative cu impact actualmente în domeniul autovehiculelor rutiere Mercedes E, (Fig. 1) W212 350 CDI BlueEFFICIENCY 2,987 cc (2.987 L; 182.3 cu in) V6 OM 642 DE 30 LA.



Fig. 1 Autovehiculul studiat cu privire la informațiile despre economia energiei

În figura 2 se prezintă aspectele multimedia înregistrate în arhitectura grafică a ecranului de informare cu date accesibile în sistemul infotainment și control la bordul autovehiculului Mercedes E W212.



Fig. 2
Captura de imagine a afișajului din consola centrală a autovehiculului studiat

În continuare se impune o dezvoltare și definire complementară a conținutului și formei mărimilor tehnice, precum și a opțiunilor disponibile și suplimentare ale autovehiculelor rutiere în vederea optimizării capacității de accesare și pentru implementarea cât mai largă a unor funcții și date care stocate pe servere, rețele și dispozitive mobile (de telefonie, tip tabletă, aparat GPS, echipament foto-video, unități digitale de pe autovehicule, de la senzorică, cruise-control, telecomunicație, telecontrolere, telecomandare, teleconferențe, sisteme de securitate activă și pasivă și multiple funcții programabile etc.) astfel încât mijlocul de transport să poată chiar și în deplasare să comunice prin tehnologiile existente în domeniile de comunicare.

Pluritatea aspectelor pozitive prezentate pe panoul de bord și pe ecranul tactilo-sensibil și în nivelul digital de reprezentare și definire a comenzilor într-un sistem complet integrat și un spațiu restrictiv al afișajului central al autovehiculului, respectiv impactul avut asupra utilizatorilor în raport cu aceste soluții inovative, impune necesitatea cercetării și definirii, completarea și dezvoltarea complementară a diferitelor funcții disponibile.

În figura 3 se reprezintă autovehiculul studiat și elementele principale ale structurii de bază care cuprinde spațiul destinat grupului moto-propulsor (motorul fiind amplasat în partea din față iar tracțiunea pe puntea din spate, fiind organizat după soluția clasică de dispunere a transmisiei), zona consolei de afișare pentru datele informatice din zona habitaculului, trenul de rulare și a alte sisteme de infotainment.



Fig. 3 Structura arhitecturală de bază a vehiculului studiat Mercedes e class Coupe. 1-zona de amplasare a motorului; 2-trenul de rulare; 3-habitacul; 4-compartmentul de bagaje

Există chiar și în prezent autovehicule de clasă superioară sau destinate segmentului de lux (printre care autovehiculele Tesla Model S și alte modele Maybach, Mercedes, Maserati s.a.) care au soluții propuse și definite chiar și în producția de serie cu funcții pentru administrarea și prezentarea grafică și/sau numerică pe afișajul de bord, prin metode destul de intuitive, a multiplelor mărimi, date și parametri stării, ai economicității, ai dinamicii și a unor serie de funcții multimedia, dar și complexe "infotainment" (concept preluat din divertisment și teoria sistemelor informatice, prelungind semantica din sectorul televiziunii unde se reprezintă conținutul prin mijloace cu impact de atractivitate/"entertaining").

Printre cei care au realizat schimbări importante în sensul implementării, definirii suplimentare și descoperirii de noi soluții adaptate cerințelor și nevoilor pieței de consum, precum și în direcția configurării și apoi al reaplicării digitale a reprezentărilor mărimilor și datelor disponibile în sistemul telecomunicațiilor și informației, precum și în cibernetică, mecatronică, electrotehnică, electronică și robotică cu aplicații specifice destinate domeniului autovehiculelor rutiere și transporturilor, se numără și cei din forul de proiectare, design și construcție a vehiculului Dodge Charger 2016, care au aplicat o serie din conceptele preponderente în sectorul aplicațiilor mobile 0.

În cazul de față se ia în studiu un autovehicul Mercedes E Class Coupe (figura 4) pentru a studia și prezenta soluțiile informatice esențiale privitoare la economicitatea de combustibil implementate la bord.



Fig. 4
Vedere
izometrică a
autovehiculul
ui ales pentru
studiu
1-plafon
detașabil;
2-bloc
iluminare
spate stânga;
3-tubulatura
de eșapament

În cercetarea realizată ca bază de pornire pentru articolul de față este realizată o prezentare sintetică a părților principale și datele (derulate de echipa tehnică, ocazionând definirea părții aplicative) efectuate pe configurația prezentă la momentul actual și pe autovehiculul Mercedes Benz E-Class Coupe cu scopul evidențierii potențialului de performanță și a celui de dezvoltare definire a parametrilor afișați de către producătorul de autovehicule rutiere în funcție de piața de desfacere și de modul de personalizare a datelor de către utilizatorul prezent al vehiculului astfel încât să poată fi optimizată soluția de prezentare la bord și să se îmbunătățească pachetul datelor disponibile.

Implementarea și optimizarea reprezentărilor la bordul autovehiculelor, reprezentare privitoare la eficiența energetică și consumul de combustibil, contribuie cu un impact crescător asupra marketingului autovehiculului rutier și a diferitelor opțiuni de la bord. Potențialul diferitelor concepte și a informațiilor prezente pe consola centrală, precum și modul de afișare a datelor afișate influențează calitatea produsului final și a activității de exploatare digitală în sine.

2. Metodologia și materialele utilizate în cercetare

Studiul de față realizează identificarea și definirea funcțiilor existente la bord cu reprezentativitate pentru economicitatea combustibilului și în fond a energiei, afișate la bordul autovehiculului ales pentru analiză, în condiții diferite de exploatare în deplasarea pe drumurile publice.

Metoda de studiu aplicată a fost analiza comparativă a reprezentărilor la bordul autovehiculului, cu privire informațiile esențiale privitoare la economicitatea energetică și/sau de combustibil, consumul instantaneu de motorină și consumul efectiv mediu, precum și a datelor legate de temperatura agentului de răcire, turația arborelui cotit al motorului, viteza de deplasare, distanța parcursă și înregistrarea odometrelor, fiind structurată pe o serie de etape particulare, după cum sunt următoarele:

- prezentarea și pregătirea autovehiculului pentru studiu;
- identificarea datelor semnificative cu potențial de reprezentare la afișajul de la bordul autovehiculului rutier Mercedes E Class Coupe;
- înregistrarea și analiza datelor de economicitate și consum pe autovehiculul Mercedes E Class Coupe pentru observarea aspectelor esențiale în cadrul cercetării inițiate;
- achiziția, stocarea, sistematizarea și studiul datelor prelevate pentru determinarea impactului energetic;

- prezentarea soluțiilor și aplicațiilor de afișare la bordul autovehiculului Mercedes E Class Coupe și a datelor esențiale privitoare la economicitatea combustibilului în funcționare;
- studiul operativității aplicațiilor de la bord și a sistemului de monitorizare și control a consumului efectiv de motorină (instantaneu și mediu);
- propunerea direcțiilor de dezvoltare a cercetării inițiate odată cu această lucrare.

3. Sinteza cercetării aplicative

Pe durata cât au fost realizate încercările experimentale s-au prelevat date disponibile din sistemul de afișare și reprezentare pe planșa de bord a autovehiculului ales în ce privește informațiile esențiale privitoare la economicitatea și consumul de combustibil așa cum a fost specificat în metodologia articolului. Informațiile înregistrate cu mijloace digitale, prin captură de imagine sau prin achiziția mărimilor analogice sau software de la ansamblul senzorilor din sistemele auxiliare ale grupului moto-propulsor. Specificațiile de ordin tehnic pentru autovehiculul Mercedes E Class Coupe oferite [3-7] în catalogul auto de specialitate sunt sintetizate în tabelul 1 (Centralizarea specificațiilor tehnice ale autovehiculului studiat [3], [4], [5]).

Tabelul 1

Parametrul	Mărimi, valori și unități
Producător	Mercedes-Benz
Model	E 350 CDI BlueEfficiency Cabriolet 207
Generation	E-Class Cabriolet A207 phase-I 2009-2013
Motor	Daimler-Benz OM642 DE30 - diesel - turbocharger
Puterea nominală	170 kW / 231 PS / 228 hp (ECE) / 3800
Ordine injecție	1-4-2-5-3-6 0
Diametru cilindru	83 mm / 3.27 in
Cursă	92 mm / 3.62 in
Cilindree totală	2987 cm ³ / 182.4 cui
Raport compresie	15.5 : 1
Combustibil	Diesel
Sistem de injecție	Common-Rail
Cuplul motor	540 Nm / 398 ft-lb / 1600 - 2400 rot/min
Turația ralanti	900 rpm
Consum maxim de ulei	0.1L/1000km
Număr cilindri/dispunere	6/în V
Număr supape/distribuție	16/DOHC chain-driven, V-72deg
Număr de trepte în c.v.	7

Parametrul	Mărimi, valori și unități
Producător	Mercedes-Benz
Model	E 350 CDI BlueEfficiency Cabriolet 207
Generation	E-Class Cabriolet A207 phase-I 2009-2013
Motor	Daimler-Benz OM642 DE30 - diesel - turbocharger
Perioadă producție	2009–2017
Asamblat în	Rastatt, Germania*
Caroserie	2 uși hatchback,*
Transmisie	7-viteze automată*
Ampatament	2760 mm / 108.7 in
Lungime	4698 mm / 184.96 in
Lățime	1786 mm / 70.3 in (Width with mirrors: 2015 mm / 79.3 in)
Înălțime	1402 mm / 55.2 in
Consum urban	10.1+12.1 l/100 km; 23.3+28 mpg (imp.); 19.4+23.3 mpg (U.S.); 8.2+9.9 km/l
Consum extra-urban	5.5+6.6 l/100 km; 42.8+51.4 mpg (imp.); 35.6+42.7 mpg (U.S.); 15.1+18.2 km/l
Autostradă	5.7+6.8 l/100 km; 41.3+49.6 mpg (imp.); 34.3+41.2 mpg (U.S.); 14.6+17.5 km/l
Consum mixt mediu	7.9 l/100 km; 35.7 mpg (imp.); 29.7 mpg (U.S.); 12.6 km/l
Anvelope	235/45 ZR 17
Viteza maximă	250 km/h / 155 mph

* În echiparea specifică a autovehiculului ales pentru realizarea studiului de față.

Măsurătorile experimentale s-au înregistrat pe un parcurs din ciclul urban de deplasare și pe traseu mixt în exploatare pe strategii de conducere ecologică sau obișnuită. În situația în care autovehiculul Mercedes E Class Coupe studiat are o perioadă de exploatare mai mică de 10 ani, cu mai puțin de 150000 km înregistrați de odometrul prevăzut la bord și ~2000 ore de lucru.

În figura 5 se prezintă mărimile importante studiate și instrumentele grafice esențiale de prezentare intuitivă la bord a datelor privind economicitatea și condițiile actuale de ordin operațional.



Fig. 5 Înregistrări în treapta de croazieră D6 în modul de schimbare a vitezelor
a-inițiere frână de motor; b-dezvoltare frână de motor

Temperatura de lucru a motorului (60÷80 °C) s-a înregistrat după ~30 minute de la punerea în funcțiune a acestuia și pornirea în deplasare.

Temperaturile mediului înconjurător au fost între 10÷20 °C.

Determinările experimentale realizate pe traseu urban în municipiul Cluj-Napoca sunt prezentate sumar și centralizat în tabelul 2 (Centralizarea datelor înregistrate).

Tabelul 2

Nr. crt.	Consum, [mpg]	Consum [l/100 km]	Viteza, [km/h]	Treapta, [D....]	Turația, [rot/min]	Mod conducere	Obs.
1.	42.2	6.7	55	6	1500	Eco-defensiv	mixt
2.	36.2	7.8	18	automat	1+2,5·10 ³	Eco-defensiv	mixt
3.	30.7	9.2	36	6	1000	Obișnuit	urban
4.	24.1	11.7	21	automat	1+2,5·10 ³	Obișnuit	urban
5.	23.9	11.8	21	automat	1+2,5·10 ³	Obișnuit	urban

Notă: 1 Gallon Imperial (UK) = 4,54609188 litr.; 1 mile = 1.609344 km

Variația consumului de combustibil în diferitele trepte de viteze în exploatare este înregistrată grafic conform figurii 6.



Fig. 6 Înregistrarea consumului la demaraj în D1 și în treapta superioară D6
a-demaraj de pe loc D1 (0÷15 km/h);
b-dezvoltare frână de motor D6

Datele privitoare la modul de conducere și la informațiile esențiale privitoare la consumul și economicitatea de energie și/sau combustibil sunt reprezentate grafic în figura 7.



Fig. 7 Reprezentarea nivelului de implementare la bord a datelor de economicitate energetică; a-date privitoare la stilul de conducere; b-date privitoare la economicitatea de combustibil

4. Concluzii

Analiza modului de afișare la bordul autovehiculului Mercedes E Class Coupe a informațiilor esențiale privitoare la economicitatea de combustibil, respectiv datele colectate prin determinări experimentale pe parcursul măsurătorilor desfășurate în vederea dezvoltării cercetării de față au facilitat emiterea concluziilor și observațiilor, după cum sunt cele ce urmează:

- dat fiind situația efectivă și anume că autovehiculul supus testelor are o durată de exploatare mai mică de 10 ani se constată o diferență esențială în ceea ce privește particularitățile de reprezentare la bord a datelor privitoare la economicitatea de motorină și a valorilor actuale;
- programul de reprezentare la bord analizat afișează o serie de date determinate direct sau prin raportare digitală cu referire la nivelul de economicitate;
- reducerea consumului de combustibil și economicitatea energetică se realizează prin adaptarea mărimilor de stare instantanee ale grupului moto-propulsor la un program și/sau o strategie anticipativ defensivă;
- se propun noi conexiuni de rețea în care să se poată accesa informațiile disponibile pe serverele publice și în bazele de date cu privire la nivelul de poluare;
- programul de conducere și de control funcțional al autovehiculului în exploatare se impune a fi studiat în continuare, pentru a extinde expertiza interpretării și analizei aplicate în cazul multiplelor informațiilor reprezentate la bordul autovehiculului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Charlton, Alistair, *Tesla Model S: First Impressions of In-Car Computer System*, June 14, 2013 14:51 BST, <http://www.ibtimes.co.uk/tesla-model-s-dashboard-screen-computer-hands-478900/>, 02.02.2017.
- [2] * * * *The 2016 Dodge Charger Pursuit is Given a Dash of Tesla*, *Gadget Reviewer. Car Reviews*, Last Updated - Sunday, September 27, 2015, <http://www.technologypep.com/the-2016-dodge-charger-pursuit-is-given-a-dash-of-tesla.html>, 02.02.2017.
- [3] * * * *Mercedes Benz Workshop Manuals, Technical specifications*, [https://workshop-manuals.com/mercedesbenz/gl_320_cdi_\(164.822\)_/v6-3.0l_dsl_turbo_\(642.940\)/powertrain_management/ignition_system/firing_order/component_information/specifications/](https://workshop-manuals.com/mercedesbenz/gl_320_cdi_(164.822)_/v6-3.0l_dsl_turbo_(642.940)/powertrain_management/ignition_system/firing_order/component_information/specifications/), retrived 02.04.2018.
- [4] * * * *Mercedes-Benz E 350 CDI BlueEfficiency Cabriolet 7G-Tronic (aut. 7) (2010)*, http://www.automobile-catalog.com/auta_details1.php, retrived 23.04.2018.
- [5] * * * *2009-2017 Mercedes-Benz E-Class Coupe/Cabrio 207 series catalogue*, http://www.automobile-catalog.com/make/mercedes-benz/207_e_class_sports/a207_1/2010.html, retrived 23.04.2018.
- [6] * * * *Mercedes-Benz E-Class (W212)*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_E-Class_\(W212\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_E-Class_(W212)), retrived 23.04.2018.
- [7] * * * *Fuel Consumption Converter*, <http://mpg.webix.co.uk/30.7-mpg-to-litres/>, retrived 23.04.2018.

Septimiu JOVREA,
Doru-Laurean BĂLDEAN
Departamentul de Autovehicule Rutiere și Transporturi,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail: jovreaseptimiu@yahoo.com; dorubaldean@yahoo.com;
doru.baldean@auto.utcluj.ro; 0752083337