

# ANALIZA ȘI DEZVOLTAREA PLANȘETEI DE BORD DACIA

## ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF THE DACIA DASHBOARD

TOMESCU Gabriel-Ionuț și MACOVEI Marius-Ștefănel  
Facultatea: FIIR, Specializarea: IEI, Anul de studii: al IV-lea, e-mail: [gaby.tomescu@yahoo.com](mailto:gaby.tomescu@yahoo.com)

Conducători științifici: Șef lucr. dr. ing. **Daniel-Silviu MANOLACHE**,  
Prof. dr. ing. **Marian GHEORGHE**

*REZUMAT: În lucrarea curentă se propune o modernizare a bordului de instrumente pentru autoturismele Dacia. Modernizarea propusă contribuie la o mult mai bună integrare a funcțiilor actuale și viitoare, având în vedere așteptările tot mai mari ale clienților care, căutând mereu îmbunătățiri, apreciază opțiunea de personalizare. Trecerea către modelele electrice face necesară re-proiectarea panoului de instrumente, zonă foarte puțin modificată de aproape două decenii. Soluția propune înlocuirea actualului panou de instrumente, cu forma și funcții prestabilite, neconfigurabile, cu un panou de afișare tip LCD TFT pe care se pot configura, la cerere, toate elementele afișate. Cercetarea prezintă soluțiile directe care pot fi aplicate pentru a realiza, cu minimum de modificări, schimbarea bordului de instrumente și evidențierea avantajelor generate de noua variantă.*

*ABSTRACT: The current paper proposes a modernization of the instrument panel for Dacia cars. The proposed modernization contributes to a much better integration of current and future functions, given the growing expectations of customers, who are always looking for improvements, appreciate the customization option. The transition to electric models makes it necessary to redesign the instrument panel, an area that has been changed very little in almost two decades. The solution proposes to replace the current instrument panel, with the default shape and functions, non-configurable, with a TFT LCD display panel on which all the displayed elements can be configured, on request. The research presents the direct solutions which can be applied to achieve, with a minimum of modifications, the change of the instrument panel and highlighting the advantages generated by the new variant.*

*CUVINTE CHEIE: bord, indicatoare, display, EOBD.*

### 1. Introducere

Actualmente, numai autovehiculele de clasă superioară beneficiază de instrumente afișate pe ecrane digitale, renunțând la instrumentele clasice cu sisteme mecanice. Lucrarea are în vedere segmentarea tot mai mare a cotelor de piață pentru vânzarea de autoturisme, context în care o facilitate de configurare a elementului central al autoturismului, panoul de instrumente, conferă un criteriu important în atragerea clientului.

Cercetarea propune o abordare cât mai facilă de modificare a panoului de instrumente, minim invazivă pe lanțul de producție, însă cu un impact vizual și funcțional major.

Deși trecerea către sisteme de propulsie electrice pare că ar simplifica parametrii de monitorizare, în realitate are loc doar o înlocuire a lor.

Preluarea unor funcții ale consolei centrale, unde vizualizarea este mult mai greoaie și cere mutarea privirii într-o direcție complet în afara direcției de mers [3], afișarea mesajelor de pe dispozitivele mobile etc. se pot realiza de un nou sistem de indicatoare.

## 2. Stadiul actual a planșetelor cu instrumente de bord pentru modelele Dacia

Cu o istorie de peste o jumătate de secol în România, autoturismele Dacia, proiectate și fabricate sub licență Renault sau în variantă autohtonă, au avut o evoluție continuă asupra formei, motorizărilor și altor elemente. Variantele de autoutilitare au preluat instrumentele de bord folosite pe berline.

Forma și structura panourilor de instrumente la principalele modele Dacia se prezintă în Tabelul 1. Se evidențiază, astfel, evoluția lor în timp, din punct de vedere stilistic și al funcționalității, precum și variantele care au fost destinate publicului larg sau în serie mică, cum ar fi, de exemplu, Dacia 500 denumită și Lăstun.

**Tabelul 1. Evoluția panourilor de instrumente la modele Dacia [1, 2]**

An/ Denumire Model și Panou Instrumente	Aspect mașină	Aspect bord
1970/ 1300 		
1992/ 1325 		
2001/ SuperNova 		
2003/ Solenza 		
2004/ Logan 1 		
2013/ Logan 2 		
2017/ Duster 2 		

Din analiza acestor modele de panouri de bord, se remarcă câteva trăsături comune care s-au păstrat de la primele modele până în prezent. Astfel, panourile au trei zone de afișare, o suprafață relativ constantă, de aproximativ 300 x 130 mm, iar la ultimele produse, din 2004 până în prezent, se utilizează mini ecrane de tip LCD monocrom, rezultând astfel doar două tipuri principale de panouri de bord pe toate modelele actuale.

Dacă la modelele anterioare doar turometrul era integrat cu o parte electronică, din 2003 modelul Solenza a fost primul echipat cu un bord ce are instrumente cu aspecte mecanice dar complet digitalizate din punct de vedere al semnalelor de intrare / ieșire.

Pornind de la prezența acestor semnale în magistrala principală de date a modelelor respective, lucrarea propune o nouă soluție de afișare pentru instrumentele de bord.

Există la ora actuală mai multe studii axate pe îmbunătățirea experienței utilizatorului cu planșeta de bord, care se concentrează în special pe modul estetic și funcțional ce poate oferi cele mai utile informații sau pe elementele conceptuale și design-ul panoului de bord din prisma procesului tehnic [4].

Pentru că fiecare utilizator are o abordare personală legată de autoturism, noua soluție va fi în sprijinul celor care nu își doresc un număr impresionant de parametri și au în vedere doar aspectul mobilității sau sunt conservatori, dar și al celor care sunt dornici să simtă progresul tehnologic, vor să monitorizeze cât mai mulți parametri și doresc să personalizeze experiența cu autoturismul (Tabelul 2) [4].

**Tabelul 2. Tipuri de utilizatori auto [4]**

Utilizator simplu	Utilizator Expert
	

### 3. Soluția de afișare și implementare a noii variante a instrumentelor de bord

Evoluția sistemelor de afișare tip LCD TFT, OLED și AMOLED, ieftinirea acestor soluții de afișare și trecerea a aproape două decenii în care instrumentele de bord par neschimbate obligă saltul spre o nouă soluție.

În lucrarea curentă se evidențiază o metodă de a moderniza planșeta de bord cu implicații minime în ce privește costul de fabricație, poate chiar reducerea acestuia, prin prisma unei soluții generalizate ce permite personalizarea facilă pe viitor prin modificarea temelor de aspect sau a software-ului, fără a implica costuri suplimentare cu producerea unor elemente dedicate pentru fiecare nouă serie.

Trebuie menționat că înlocuirea directă a panoului de instrumente nu este posibilă, deoarece constructorul a implementat un protocol de securitate, astfel încât este nevoie de o abordare la nivel de producător sau emularea acestei secvențe de securitate dacă producătorul oferă suport.

În prezența acestor limitări de securitate, care nu permit înlocuirea soluției din fabrică, se pot testa cu succes alte soluții cât timp bordul original este prezent, informațiile pentru noua soluție fiind extrase separat prin intermediul altui protocol existent.

### 3.1. Schema structurală a soluției propuse

Elementele soluției propuse sunt prezentate generic în schema structurală din Fig. 1.

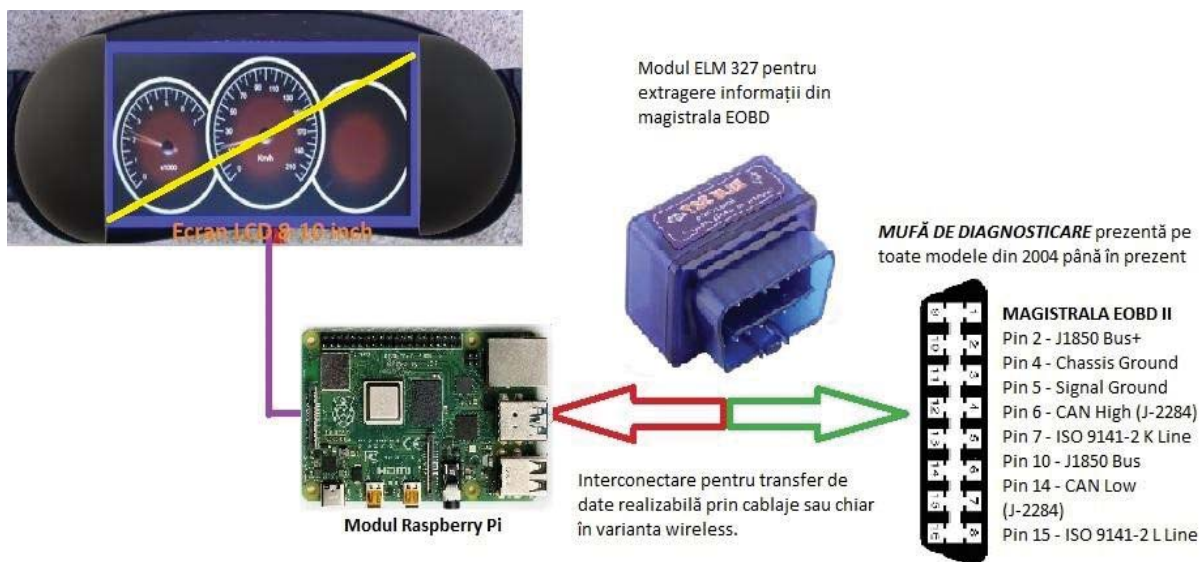


Fig. 1. Schema structurală a soluției propuse

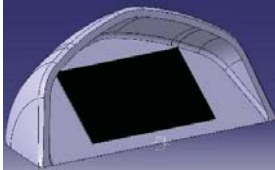

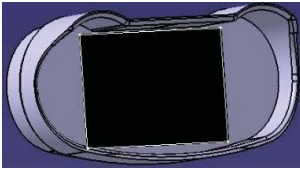

Din schemă se pot distinge două etape de realizare a proiectului de modernizare, după cum urmează.

### 3.2. Etapa de modificare aspect și încadrare a soluției de afișare

În aceasta prima etapă, s-au realizat modele 3D ale planșetei (Tabelul 3) în vederea simulării a încadrării ecranului în forma existentă a carcasei instrumentarului de bord. Modelarea și simularea, realizate în mediul de proiectare asistată 3D Catia V5R21, arată că, fără a modifica dimensiunea suprafeței de afișare și pentru a putea încadra direct în bordul actual soluția propusă, este necesar un ecran cu o diagonală de maximum 200 mm, în cazul modelului Logan II și de 250 mm în cazul modelului Duster II. O variantă mai mare ar presupune fie modificarea bordului în sine, fie utilizarea unor ecrane cu dimensiuni la comandă.

Un ecran de tip LCD TFT, cu o rezoluție minimă de 1024x768, ar oferi un spațiu suficient de informare iar pentru varianta de 250 mm se poate alege un ecran cu o rezoluție crescută. O variantă mult îmbunătățită ar fi utilizarea unui ecran AMOLED, însă este important ca modificarea să fie cât mai accesibilă și costurile să fie minime.

Tabelul 3. Simulare încadrare ecran de afișare

			
Logan II diagonală ecran 200 mm	Logan II	Duster II diagonală ecran 250 mm	Duster II

### 3.3. Etapa de prelucrare și afișare a semnalelor primite

Această etapă este cea mai complicată și suportă mai multe abordări. La nivelul informațiilor care sunt documentate prin intermediul diferitelor protocoale sau standarde din piață, fără a avea acces asupra sistemului primar de comunicație al datelor pentru modelele de automobile analizate, s-a ales varianta în care semnalele sunt extrase din magistrala de date EOBD (European On Board Diagnostic) destinată diagnosticării. O variantă îmbunătățită ar consta în conectarea chiar în cablajele existente ale actualului bord de instrumente, însă e necesară o schemă electrică detaliată de la constructor.

Magistrala EOBD oferă tot ce se poate afișa pe vechile panouri de instrumente, la care se pot adăuga și alte informații directe sau determinate prin calcul. Un alt mare avantaj ar fi capacitatea de a explica martori de informare. Nu va mai fi necesar să se tipărească un manual, dat fiind că, simultan cu simbolul de eroare sau avertizare se afișează problema și eventuale simple soluții/ mesaje suport, ca, de exemplu, “presiune insuficientă în pneuri” cu un posibil mesaj suport de tipul ”pentru siguranță în trafic și un consum optim echilibrați presiunea la prima vulcanizare”.

Pentru a extrage informațiile necesare se poate utiliza un modul ELM 327, în Fig. 2 fiind prezentate câteva din datele ce pot fi extrase prin intermediul acestui dispozitiv electronic.

Conform standardului SAE J1979 [5], folosit în general la baza protocolului de date transferate pe magistrala EOBD, există o serie de parametri multipli ce sunt ușor accesibili și care oferă informații în timp real asupra stării de funcționare a diferitelor componente ale automobilului.

Pentru a exemplifica câteva din informațiile uzuale prezente pe panoul de instrumente, ca și cele de mai sus - viteză de deplasare, turație motor, temperatura lichidului de răcire, tensiunea de încărcare a bateriei, sunt utilizați PID - uri (IDentificatori de Proces) conform tabelului 4 [6]:



Fig. 2. Achiziție date din magistrala de date EOBD

Tabelul 4. Exemple de EOBD PID folosite [6]

PID (hex)	Număr de octeți returnați	Descriere	U.M.	Formulă de calcul
05	1	Temperatură lichid de răcire	°C	A-40
0C	2	Rotații pe minut	rpm	(256A+B)/4
0D	1	Viteză vehicul	Km/h	A
42	2	Tensiune modul de control	V	(256A+B)/1000

În formula de calcul a valorilor, parametrul A reprezintă primul octet recepționat. iar parametrul B al doilea octet recepționat.

Pentru efectuarea calculului necesare se propune utilizarea unui modul Raspberry Pi ca unitate centrală de calcul, modulul oferind suport și pentru un sistem de operare pe care se vor rula aplicațiile necesare, aplicații care vor genera imaginea instrumentelor de afișat pe ecran. Acesta devine necesar pentru această variantă externă de implementare și ar putea să fie eliminat în momentul în care se cunosc detaliile proprietare oferite de constructor privind comunicația cu magistrala de date.

Prin combinarea acestor soluții devine facilă dezvoltarea unor teme și aplicații grafice ce pot fi ușor configurate și adaptate. Există, la ora actuală, aplicații pentru sistemul de operare Android capabile să afișeze informațiile primite de la modulul ELM 327 sub forma unui panou de bord personalizat (Fig. 3).



Fig. 3. Exemple de panouri de bord dezvoltate de terțe părți

În afară de aplicațiile deja existente se pot crea și soluții dedicate, de exemplu, pe bază de tehnologie HTML5/JavaScript. În cazul acestora există o flexibilitate mult mai mare privind modul de prezentare și funcționalitatea interfeței. Un exemplu, creat cu resurse gratuite oferite sub licență MIT (Massachusetts Institute of Technology), se prezintă în Fig. 4. Folosind o librărie *JavaScript* se poate reproduce relativ ușor aspectul original al panoului de instrumente actual de pe modelul Dacia Logan 2 (Fig. 4).

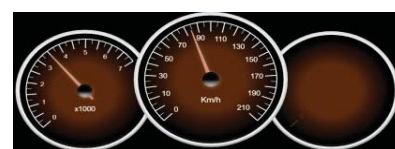


Fig. 4. Panou de instrumente asemănător Dacia Logan 2 creat în HTML / JavaScript

#### 4. Concluzii

Având în vedere accesibilitatea relativ facilă la resursele necesare implementării unei soluții privind modernizarea panoului cu instrumente de la un automobil, la informații referitoare la protocoalele de comunicație cu magistrala de date a automobilelor moderne, la informații privind panourile de afișare LCD-TFT, AMOLED, dar și la resurse de programare pentru interfața grafică, în prezenta lucrare sunt prezentate elementele necesare implementării unei asemenea soluții de instrumentar de bord cu afișaj programabil.

Astfel, un afișaj digital va permite o durată mai lungă a ciclului de viață al produsului, justificat de ușurința cu care se pot face viitoare adaptări și modernizări, reutilizare dar și posibile venituri adiționale obținute din comercializarea de teme adiționale ca și accesorii.

Costul final de implementare al unei astfel de soluții pe termen lung ar trebui să justifice saltul tehnologic de la soluția curentă la una similară celei propuse în acest studiu.

#### 5. Bibliografie

- [1] \*\*\*, [www.dacia.ro](http://www.dacia.ro)
- [2] \*\*\*, [www.olx.ro/oferta/ceasuri-bord-dacia](http://www.olx.ro/oferta/ceasuri-bord-dacia)
- [3] Cobble E., *Why The Car Industry Needs To Rethink The Dashboard User Interface Design*, 2015
- [4] Hao Wu și Shan Zhou, *Automotive Cockpit Design 2020*, 2011
- [5] \*\*\*, *Vehicle E&E System Diagnostic Standards Committee, E/E Diagnostic Test Modes*, 2017
- [6] Keith McGuard, *Automotive Diagnostic Systems, Understanding OBD-I&OBD-II*, 2011