

# ADAPTAREA GRUPULUI MOTOPROPULSOR ÎN CAZUL UNUI AUTOVEHICUL

**Cosma Constantin Marian**

Conducător științific: Ș.l.dr.ing **Dorel ANANIA**

## **REZUMAT:**

Lucrarea își propune să prezinte modul prin care un constructor auto concepe, dezvoltă sau adaptează și decide să lanseze un grup motopropulsor adaptat pieței careia îi este destinat.

În cuprinsul acestei lucrări va fi explicat procesul de concepție și adaptare al unui grup motopropulsor pentru un nou vehicul din gama Renault

Vor fi explicate principiile „prestației client”, V-ul schemei de dezvoltare al unui produs, din faza de concepție și de studiu până la faza de industrializare și comercializare.

**CUVINTE CHEIE:** concepție, dezvoltare, piețe internaționale, client.

## **INTRODUCERE GENERALA**

Subiectul lucrării îl reprezintă lansarea unui vehicul prevăzut cu un motor de ultimă generație conceput pentru piața europeană pe o piață emergentă, unde normele de depoluare și constrângerile client sunt mai puțin severe. În lucrarea de față piața în cauză este cea din Indonezia.

Ideea de bază o reprezintă adaptarea acestui grup motopropulsor cu un minim de investiții în dezvoltare și cercetare.

Un proiect de acest gen are un grad de complexitate la fel de ridicat ca și un proiect nou și modern aflat în dezvoltare.

În momentul în care se decide atacarea unei noi piețe de desfacere trebuie parcursi mai mulți pași.

În primul rând se face un studiu de piață al potențialilor client pentru a avea o idee clară asupra așteptărilor acestora.

În funcție de aceasta urmează o analiză în cadrul companiei pentru a identifica grupul motopropulsor cu performanțe cele mai apropiate de așteptările clienților.

În cazul în care niciunul din modelele deja existente nu corespunde așteptărilor clienților urmează un studiu pentru a estima eventualele costuri cu dezvoltarea unor noi componente.

Lucrarea este structurată pe mai multe capitole după cum urmează :

-un studiu de piață

-o evaluare a definițiilor tehnice deja existente în cadrul companiei .

-alegerea grupului motopropulsor cel mai potrivit așteptărilor clienților

-adaptarea sau dezvoltarea unor componente pentru grupul motopropulsor

-lansarea produsului pe piață.

## **2. CONTEXTUL INDUSTRIAL ȘI ISTORIA RENAULT**

1898 – 1918.

Povestea Renault este înainte de toate povestea unui om cu un destin neobișnuit. Aventura a început pe 24 decembrie 1898, când Louis Renault a acceptat provocarea de a urca abruptă stradă Lepic din Montmartre cu mașina lui, o Voiturette tip A. Această întâmplare i-a adus primele sale 12 comenzi. Compania a continuat să crească odată cu victoriile la curse: Paris-Berlin, Paris-Viena...

În 1905, pentru a onora comenzile de taxiuri din Paris, Londra și New York, Renault trece la producția de masă. În timpul primului război mondial, uzina din Billancourt a depus eforturi considerabile pentru a produce vehicule pentru armată. Tancul FT 17 a avut o contribuție decisivă la victoria Aliaților și la renumele lui Louis Renault, cel care a proiectat tancul. Când s-a reinstaurat pacea, cel mai mare producător al Franței a relansat producția civilă.

1918 – 1929.

Statele Unite ale Americii, care nu au fost implicate în războiul mondial, au depășit Franța și au devenit cel mai mare producător de automobile din lume. Pentru a contracara trecutul economic haotic, Louis Renault a diversificat producția, fabricând autobuze, tractoare și furgonete. El a reorganizat procesul de fabricare pentru a reduce dependența de alte companii și a construit o fabrică uriașă la Billancourt, lângă Paris.

Odată cu schimbarea radicală a societății, cu extinderea gamei de automobile, cu rezultatele sportive și cu rivalitatea cu Citroën, Renault s-a dezvoltat la nivel internațional, fiind prezent în 49 de țări. În ciuda crizei financiare mondiale din 1929 și a recesiunii ce a urmat, marca Renault a devenit din ce în ce mai puternică și și-a consolidat poziția în anii '30.

1929 – 1945.

Aflat la vârful carierei, Louis Renault își perfecționa munca de o viață, dar nu mai era conectat la spiritul vremii. În 1940, el nu înțelegea felul în care avea să evolueze istoria. Când a murit, în 1944, compania sa a fost naționalizată pentru că fusese un "instrument al dușmanului".

Criza economică, politica agitată, tensiunile din relațiile de muncă, războiul civil din Spania și abandonarea Cehoslovaciei în mâinile Germaniei Naziste au dus Europa într-un nou război, război ce va marca și sfârșitul începutului istoriei Renault.

1945 – 1955.

În 1945, după cinci ani de ocupație străină, Franța intră într-o perioadă de reconstrucție postbelică. Renault este o emblemă a programului de naționalizare lansat în principalele sectoare economice ale țării cu scopul de a redresa economia Franței.

Regia Națională a Uzinelor Renault (RNUR) se extinde în afara granițelor, dezvoltă rapid exporturile și Renault devine din nou cea mai puternică marcă a Franței. La aniversarea a 10 ani de existență, compania deja produsese un milion de vehicule.

1955 – 1975.

Condusă de Pierre Dreyfus, Regia Renault s-a dezvoltat continuu și și-a consolidat poziția de lider în Franța. Cu toate acestea, din cauza unei pregătiri insuficiente, nu reușește să câștige teren pe piața Statelor Unite ale Americii.

Regia Renault dezvoltă diferite noi parteneriate și își concentrează toată energia în Europa, în același timp extinzându-și gama și introducând inovații tehnologice majore.

La sfârșitul anilor 60, o amplă mișcare de protest aduce Franța într-o stare de respingere a

capitalismului și a consecințelor negative ale stagnării creșterii economice. Apoi, în 1973, industria auto, deja criticată, este lovită din plin de prima criză a petrolului. Totuși Renault a fost ferit în mare parte efectele negative ale acesteia.

1975 – 1985.

În decembrie 1975, Bernard Vernier-Palliez preia conducerea Renault de la Pierre Dreyfus. Într-o piață europeană paralizată de criza petrolului (vânzările au scăzut cu 40%), Renault și-a întărit politica de parteneriate și și-a lărgit viziunea despre business.

Cu toate acestea, Renault a înregistrat cel mai mare deficit din toate timpurile, cauzat de un exces de entuziasm și alimentat de o politică de expansiune ce nu a avut un suport suficient din partea autorităților guvernamentale.

1985 – 1992

Georges Besse a demarat rapid un plan de recuperare pentru Renault, posibil doar prin câteva măsuri dure, nepopulare în rândul angajaților și care au atras mânia extremiștilor de stânga, care au recurs la diferite modalități de protest, inclusiv crima.

În anii următori, Raymond H. Lévy a continuat fără ezitare reorganizarea inițiată de Georges Besse și, ca atare, Renault a anunțat în sfârșit rezultate profitabile. Această perioadă din istoria Renault este rezumată de două sloganuri memorabile: "Voitures à vivre" și "Qualité totale".

1992 – 2005.

La mijlocul anului 1992, Raymond H. Lévy s-a pensionat și i-a cedat locul directorului financiar Louis Schweitzer, un fost înalt funcționar public, angajat la Renault cu șase ani înainte. În ciuda profilului său atipic pentru un lider în domeniul industriei, noul șef de la Renault a lansat o schimbare majoră.

La mijlocul anilor 90, Renault și-a propus realizarea mai multor concepte inovative pentru a-și întineri produsele și explorarea unor noi oportunități stilistice, chiar cu riscul de a părea aventurier. În plus, Renault a fost campion necontestat în turneele de Grand Prix până în 1997.

Dezvoltarea internațională a fost un punct cheie în strategie de creștere a profitului Renault, însă compania era prea mică pentru a porni singură pe acest drum. Louis Schweitzer a atacat problema în mod direct, uimind pe toată lumea cu tacticile sale duale foarte eficiente pentru alianțe și preluări.

2005 – 2011.

2005: Carlos Ghosn îl înlocuiește pe Louis Schweitzer.

2006: prezentarea planului Renault Contrat 2009.

2008: inițiative pentru a promova vehiculul electric: parteneriat cu Better Place și EDF, prezentarea unui prototip Scenic pe baterie pe combustibil și a concept-car-ului Z.E. Concept.

2009: Renault prezintă 4 concepte de mașini electrice la Salonul de la Frankfurt: Fluence ZE, Kangoo ZE, Zoe și Twizy. Astfel, Renault devine primul constructor de automobile care propune o gamă completă de vehicule electrice.

2010: O dată cu concept-car-ul DeZir, designul Renault lansează o nouă strategie sub bagheta lui Laurens van den Acker. Ea simbolizează angajamentul mărcii pentru un design mai emoțional și ilustrează noua viziune fondată pe diferitele experiențe din viața clientului: să te îndrăgostești, să descoperi lumea, fondarea unei familii, munca, joaca, atingerea înțelepciunii.

2011: Renault lansează planul Renault 2016 – Drive the Change care se bazează pe ambiția de a face mobilitatea durabilă accesibilă tuturor, o ambiție definită de semnătura de marcă «Drive the change».

2012: Renault prezintă Clio IV la Salonul Auto de la Paris. Inspirat din DeZir, Clio IV este primul vehicul care preia noua identitate de design a mărcii Renault.

2013: Renault și constructorul chinez Dongfeng semnează un joint-venture : DRAC (Dongfeng Renault Automotive Company). Acest parteneriat facilitează construcția unei uzine la Wuhan.

2014: Renault aniversează 15 ani de la cumpărarea uzinei Dacia. De la intrarea sa în grupul Renault, în 2 iulie 1999 (data semnării contractului de privatizare), Dacia a devenit un actor major al economiei românești. Astăzi, Dacia este cel mai mare exportator al României și compania cu cea mai mare cifră de afaceri din țară.

## 2.PREZENTAREA COMPANIEI

### 2.1.1 Renault pe Scurt

Grupului Renault cuprinde trei mărci: Renault, Dacia și Renault Samsung Motors;

Renault este prezent în 128 țări.

-50,5 % din vânzările Grupului se realizează în afara Europei.

-2,6 milioane de vehicule vândute de grupul Renault la nivel mondial (anul 2013).

O rețea industrială compusă din 37 de situri, certificate ISO 14001.

Primele 5 piețe ale grupului Renault sunt : Franța, Brazilia, Rusia, Germania, Turcia (anul 2013).

O cifră de afaceri de 40.932 milioane de euro (anul 2013).

121.807 salariați (la 31 decembrie 2013).

Renault este lider pe segmentul vehiculelor electrice în Europa cu 37,1 % cotă de piață (anul 2013).

### 2.1.2. EFECTIVELE RENAULT

Geografic: 54,6 % din efective sunt în Europa de Vest, dintre care 39,9 % în Franța, 25,6 % în regiunea Euromed-Africa, 9,9 % în regiunea America, 5,8 % în regiunea Asia-Pacific, 4,1 % în Eurasia.

Funcțional: 60 % din efective în fabricație și logistică, 15 % în inginerie, 15 % în comerț, 10 % în funcții suport.

După gen: 17,6 % femei, 82,4 % bărbați.

După vârstă: 18 % sub 30 de ani, 60 % între 30 și 50 de ani, 22 % de peste 50 de ani.

### 2.1.3. STRATEGIA RENAULT

Pe 10 februarie 2011, Carlos Ghosn a prezentat noul plan strategic al Grupului: “Renault 2016 – Drive the Change”. Acest plan are la bază ambiția Renault de a face mobilitatea durabilă accesibilă tuturor, o ambiție integrată în semnătura de marcă „Drive the Change”.

După trei ani, Renault și-a atins obiectivul 2011-2013 cu un free cash-flow cumulat de 2,5 miliarde de euro și urmărește să își accelereze creșterea rentabilă.

Pentru finalul planului „Drive the change”, Grupul și-a propus obiective ambițioase și realiste, ce vor fi măsurate în 2017:

-O cifră de afaceri de 50 de miliarde de euro;

-O marjă operațională de peste 5% din cifra de afaceri, cu un free cash-flow pozitiv în fiecare an.

« Strategia definită în prima etapă a planului nostru „Drive the Change” și-a atins obiectivele. Datorită acestor rezultate, grupul Renault dispune de toate resursele necesare pentru a implementa o a doua fază ambițioasă și realistă. »

Carlos Ghosn, Președinte Director General al Renault.

Acțiuni 2014-2016:

- Reînnoire susținută a gamei de produse;
- Expansiune internațională și o nouă ambiție pentru Europa;
- Consolidare a competitivității;
- Sinergii în cadrul Alianței;
- Control al investițiilor.

#### 2.1.4. RENAULT ROMANIA

Renault Technologie Roumanie (RTR) este singurul centru de inginerie auto din Europa de Est și zona mediteraneană și cel mai mare centru de inginerie Renault din afara Franței, cu peste 2500 de ingineri. Misiunea sa constă în conceperea și îmbunătățirea continuă a vehiculelor, precum și adaptarea motoarelor și a cutiilor de viteze.

În cele trei locații ale sale, RTR regrupează toate activitățile necesare dezvoltării unui proiect auto :

-București: birourile de studii dezvoltă și adaptează proiecte de vehicule și organe mecanice pentru gama M0; Centrul de Design (Renault Design Central Europe) se află de asemenea în capitală.

-Titu: Centrul Tehnic asigură încercări pentru vehiculele și organele mecanice dezvoltate de birourile de studii.

-Mioveni: RTR asigură suportul tehnic pentru uzinele Dacia și pentru furnizorii acestora.

RTR este centrul de referință pentru vehiculele dezvoltate pe platforma Logan.

Pentru a putea susține creșterea ambițioasă pe care și-a propus-o la nivel mondial, Grupul Renault concepe și dezvoltă vehiculele la nivel internațional. Cele două principale mijloace pentru a atinge acest obiectiv sunt: dezvoltarea locală a vehiculelor și anticiparea modificărilor necesare pentru a permite pătrunderea lor pe piețele internaționale.

Ingenieria Renault activează la nivel mondial, având două componente: Ingineria Centrală, în nucleul sistemului, și Ingineriile Regionale, repartizate pe piețele strategice ale Renault.

#### 2.1.5. CENTRUL TEHNIC TITU

Parte a Renault Technologie Roumanie, Centrul Tehnic Titu are ca misiune testarea vehiculelor și organelor mecanice concepute în birourile de proiectare Renault din București sau din lume.

Inaugurat pe 15 septembrie 2010, Centrul Tehnic Titu este ultima verigă ce completează lanțul de dezvoltare auto al Renault în România.

De asemenea, Centrul de la Titu este singurul centru de acest fel din Europa de Est și vine în completarea centrelor Renault de la Aubevoye și Lardy (Franța).

Cu o suprafață de peste 350 de hectare și aproximativ 450 de angajați la sfârșitul anului 2013, Centrul Tehnic pune la dispoziția inginerilor RTR cele mai noi tehnologii în domeniul încercărilor și mijloacele necesare pentru a testa vehiculele și componentele, în diverse faze ale proiectelor.

În acest moment, la Titu sunt prezente echipe din toate direcțiile de inginerie din România, alături de un panel complet de funcții suport.

Testele pe piste alternează cu simulările virtuale și cu încercările efectuate cu ajutorul bancurilor, pentru a garanta un nivel ridicat de calitate al prestațiilor pentru viitoarele modele Renault și Dacia. De la performanțe în ceea ce privește consumul sau emisiile, până la acustică și confort, totul este pus la încercare pentru a răspunde cerințelor de calitate și fiabilitate ale clienților.

#### 2.1.6 POLITICA DE MEDIU

Conștient de marile provocări ecologice ale epocii noastre, Grupul Renault este angajat în reducerea impactului activităților și produselor sale asupra evenimentului, eforturi întinse pe toată durata de viață a produselor, de la proiectare la reciclare. Metoda este găsirea de soluții a căror eficacitate este măsurată an după an, generație după generație.

Toate acțiunile legate de protecția mediului răspund unei politici împărtășite de toți angajații companiei. Ea este o declinare operațională a viziunii Renault asupra responsabilității sociale și a voinței sale de a-și reduce amprenta asupra mediului urmărind cinci priorități:

- schimbările climatice și eficiența energetică;
- resursele și economia circulară competitivă;
- sănătatea și ecosistemele;
- sistemele de mobilitate inovatoare;
- managementul de mediu și transparența.

Politica de mediu contribuie în mod eficient la creșterea performanței și a competitivității companiei, datorită unui management de mediu

implementat zi de zi, în toate zonele și nivelurile companiei.

### 3. CERCETAREA DE PIATA

Odata identificata o noua piata de desfacere prima etapa o constituie analiza acesteia.

Va fi studiat profilul tarii : modul de utilizare al masinii, relieful, calitatea carburantului, starea infrastructurii, profilul clientului ( daca este agresiv sau calm), starea economiei.

#### 3.1 STUDIUL PIETEI

Piata in Indonezia este una in plina expansiune, Indonezia fiind una dintre cele mai dezvoltate din grupul tarilor ASEAN.

Fiind o tara insulara, cele mai importante insule sunt Borneo (Kalimantan), Sumatra Celebes (Sulawesi), Jawa.

Având peste 238 de milioane de locuitori, este a patra cea mai populată țară a lumii, deci interesul pentru aceasta zona este unul foarte mare.

Economia este bazată pe agricultură și industria minieră. PIB: 15% din agricultură, 43% din industrie, 42% din servicii. Se extrage petrol, minereuri de fier, staniu, mangan și bauxită, cărbune, gaze naturale etc.

Indonezia are o rețea rutiera care insumează 145.000 km.

Ca și condiții de rulaj în Indonezia se întâlnesc două anotimpuri și anume vara și perioada musonului în care ploile și inundațiile sunt prezente minim 4 luni pe an, aproximativ din noiembrie până în aprilie.

Din cei 145.000 de km din rețeaua rutiera mare parte se află într-un stadiu avansat de degradare.

Asta înseamnă că în perioada musonului strazile sunt în mare parte inundate. Ca și definiție tehnică va trebui să propunem soluții pentru ca partile motorului care ar putea fi afectate de către aceste condiții să beneficieze de o protecție superioară.

Aici ar fi vorba despre transmisii, cutia de viteze și partea inferioară a motorului ( carter ulei).

Deși țara este a 4 a ca mărime în lume în ceea ce privește numărul de locuitori în general majoritatea mijloacelor de transport sunt reprezentate de cele pe două roți (motociclete).

Ca parc auto piata este dominata de catre constructorii japonezi si coreeni.

Fiind o tara insulara, clientul tinta se gaseste in marile orase . Acestea fiind de obicei aglomerate si sufocate de atelaje pe 2 roți ii îndeamnă pe clienți să fie agresivi în trafic și să nu respecte normele de circulație.

Indonezia este cel mai mare arhipelag din lume, insulele sunt dispersate în Oceanul Indian și Oceanul Pacific, ocupând 5.100 de km din linia ecuatorului (aproape o optime din circumferința pământului). Țara are o climă tropicală, cu două sezoane - ploios și secetos, nu are anotimpuri iar umiditatea este foarte ridicată. Indonezia se întinde pe o suprafață vastă de ocean. Cele mai mari insule, Kalimantan (60% din Insula Borneo), Iranul de Vest și Sumatra (Noua Guinee de Vest) reprezintă 70% din suprafața Indoneziei. Relieful este variat, ajungând până la vârfuri de peste 5.000 de metri altitudine. Asta înseamnă că din punct de vedere tehnic în afara de pornirea la rece care nu este o prioritate date fiind informațiile despre temperatura , vehiculele trebuie să fie adaptate tuturor condițiilor de exploatare.

Sursa : wikipedia.

#### 3.2 STRATEGIA DE MARKETING RENAULT

« Potrivit acordului de parteneriat semnat între Renault și Indomobil se va pune la punct o rețea de distribuție pentru Renault și de asemenea se va produce în Indonezia modelul 4X4 low cost Duster. Constructorul auto francez a precizat că, începând din 2015, parteneriatul ar putea fi extins prin asamblarea locală a altor modele adaptate pentru această piață cu o populație de 250 de milioane de locuitori. Unul dintre ele ar putea fi Lodgy, care este singurul model din gama Dacia care nu se bucură de un succes precum celelalte modele

Cu 36 de vehicule la fiecare 1.000 de locuitori, Indonezia este una din cele mai promițătoare piețe auto din lume. Indomobil este partenerul Nissan în Indonezia din anul 1981 și a ajutat constructorul japonez să ajungă la o cotă de piață de 6% prin vânzarea a 67.000 de unități în 2012.

Piața auto din Indonezia a crescut în prima jumătate anului cu 12,8%, la nivelul record de 582.300 de unități. Cel mai bine vândut model este Toyota Avanza, mașină asemănătoare cu Lodgy. Avanza este atât de populară încât înregistrează o cotă de piață de 17,5% ».

### 3.3 CUNOASTEREA CLIENTULUI

Unul dintre cele mai importante criterii pentru care clientul indonezian alege să-și cumpere un automobil îl reprezintă consumul de carburant.

Trebuie avut în vedere faptul că există posibilitatea de a cumpăra carburanți și din afara stațiilor convenționale.

Deși ne confruntăm cu un carburant în general de proastă calitate faptul că un client alege să alimenteze și din alta parte decât din stațiile convenționale.

În concluzie clientul ar prefera o mașină care să consume puțin și care să aibă o foarte bună dinamică dat fiind faptul că majoritatea rulajelor vor fi făcute în ambuteiaje.

## 4. CONCEPTIA SAU ADAPTAREA GRUPULUI MOTOPROPULSOR PENTRU NOUA PIATA DE DESFACERE

### 4.1 IDENTIFICAREA GRUPULUI MOTO PROPULSOR ÎN GAMA RENAULT

După verificarea paletelor de motoare și cutiei de viteze disponibile în cadrul grupului, definiția tehnică aleasă este reprezentată de un grup motopropulsor vândut pe alte piețe internaționale dar și în Europa.

Este vorba despre un motor diesel 1.5l cu performanțe foarte bune și consum optim. La un prim studiu de caz despre clienții indonezieni consumul de carburant reprezintă una dintre principalele așteptări ale acestora.

Dat fiind faptul că vorbim despre o definiție tehnică modernă capabilă să respecte norme de depoluare până la euro 6 inclusiv trebuie avut în vedere fezabilitatea componentelor grupului motopropulsor

Studiile de piață arată afinitatea clienților pentru un motor reactiv, dinamic și care să consume puțin una dintre cele mai bune variante ar fi un motor diesel, echipat cu un mecanism turbo compresor cu geometrie variabilă și sistem de injecție Continental, unul dintre cele mai comune și ușor de întreținut.

Dotat cu un sistem de injecție directă Common Rail de generația a doua, motorul respectiv echipază și modelele Clio Symbol, Kangoo, Modus din gama Renault. Acest motor beneficiază, în segmentul său de piață, de un consum și un comportament rutier

inedite, cu doar 4,8 l la 100 km în ciclul mixt și un cuplu de 240 Nm, disponibil de la cele mai joase trepte de viteză.

Motorul 1.5 dCi, dotat cu o cilindree de 1461 cm<sup>3</sup>, este compact și are o greutate de 127 kg. Supraalimentat cu un turbocompresor cu inerție ușoară pentru un timp de răspuns redus, motorul asociază confortul și suplețea de utilizare. Cu un cuplu maxim de 240 Nm, la 2000 tr/min, din care 85% este disponibil între 1500 și 3500 tr/min, motorul favorizează reprize bune în beneficiul confortului la condus.

Cutia mecanică de viteze în șase rapoarte se regăsește și pe versiunile cu motorizare pe benzină.

Aceasta a fost dezvoltată astfel încât să permită alungirea rapoartelor obținând o exploatare optimă a motorului.

Consumul și acustica sunt favorizate, păstrând performanțele dinamice ale vehiculului.

Demarajele și reprizele la viteză scăzută sunt energice, chiar și atunci când vehiculul este încărcat.

Sistemul de injecție Common Rail de generația a doua se distinge printr-o injecție strictă a cantității de carburant necesar (în mai multe reprize), care îi ameliorează randamentul, reducând astfel consumul.

Acest sistem dispune, în egală măsură, de o calibrare dedicată fiecărui injector, ceea ce îi permite o bună pilotare a debitului de injecție.

Consumul economic facilitează viața potențialilor clienți.

Costurile de utilizare sunt reduse, iar perioadele de revizie sunt fixate la 10 000 de km, pentru a ține cont de exigențele calitatii carburanților și lubrifianților.

## 5. STUDIU TEHNIC

### 5.1. IDENTIFICARE RISCURI CLIENT

Un element foarte important în funcționarea motorului îl reprezintă carburantul.

Pentru că Indonezia este o țară unde norma de depoluare în vigoare este euro2, și carburantul este unul slab calitativ ale cărui proprietăți pot afecta iremediabil unele componente sensibile ale motorului.

Prima componentă identificată ca fiind sub risc este sistemul EGR (exhaust gas recirculation).

Datorită conținutului ridicat de sulf din carburanți vana EGR se va infunda sau se va bloca ceea ce va duce la o paralizare pentru client, martor de până aprins în tabloul de bord și implicit imposibilitate de a mai respecta normele cerute la

verificarile tehnice obligatorii cerute de catre autoritati.

O solutie ar fi dezvoltarea unei noi vane EGR care implica costuri suplimentare sau inchiderea vanei EGR deja existente dar cu riscul de a nu putea respecte normele de omologare.

## 5.2.SOLUTII TEHNICE

Exista doua solutii :

-dezvoltarii unei noi vane de catre departamentul de conceptie apoi industrializarea la furnizori.

- analiza impactul asupra emissilor poluante daca vana EGR ar fi inchisa total.

Vana EGR este cea mai expusa pericolului colmatarii datorita carburantilor proasta calitate si mai exact a continutului ridicat de sulf din carburant.

Primele teste au fost facute cu ipoteza in care vana EGR va fi inchisa cu riscul de a nu respecta norma de depoluare euro 2 in vigoare in tara respectiva.

## 6. NORMA DE DEPOLUARE

Normele privind calitatea aerului devin din ce în ce mai stricte pretutindeni în lume.

Motoarele Dacia/ Renault respectă normele în vigoare cu privire la echipamentele de construcție, impuse de către Agenția de Protecție a Mediului Inconjurător din Statele Unite (EPA), California Air Resources Board (CARB) și Uniunea Europeană.

Activitatea de cercetare și dezvoltare pune accentul pe conformitatea cu norme de depoluare viitoare care vor fi și mai stricte.

Prin urmare, două tehnologii de control antipoluare sunt esențiale:

Controlul electronic reduce emisiile poluante maximizând arderea în diferite condiții de sarcină și temperatură.

Senzorii monitorizează condițiile motorului și furnizează informații către un modul de comandă electronic (ECM).

Modulul electronic de comandă reglează apoi cu precizie injecția cu combustibil și aprinderea pentru a limita emisiile poluante.

Aerul de combustie provenind de la turbocompresoare este răcit înainte de a fi introdus în camera de ardere. Aerul de combustie mai rece contribuie la reducerea emisiilor de oxizi de azot (NOx).

Motoarele Renault folosesc în prezent ambele tehnologii. Aceste două tehnologii se vor dezvolta și în continuare după modelul normelor cele mai stricte introduse pe etape în cursul anilor viitori.

EU5 regulation (reference)				
	CO	NOx	PM	HC+NOx
Norms (g/km)	0.5	0.18	0.005	0.23
DF	1,157	1	1	1
KI	1	1,011	1,0516	1,0085
COP Limit (g/km)	0,411	0,178	0,0048	0,228
Tuning Obi (g/km)	0,47	0,152	DPF	0,202

EUZ Regulation -Indonesia until 2015			
	CO	PM	HC+NOx
Norms (g/km)	1	0,1	0,9
DF	1,1	1,2	1
Tuning Obi (g/km)	0,75	0,065	0,81

Fuel	Octane	Type	Bio Diesel	Density ( kg/m3)	Sulfur (ppm)
Diesel	Min 48	none	No	815-870	Max 3500

## 6.1 EMISII POLUANTE

### 6.1.1 Emisiile de oxizi de azot

Oxizii de azot (NOx) sunt emisii poluante din gazele de evacuare ale unui automobil care au efect nociv asupra sănătății.

Atât motoarele pe benzină cât și cele diesel produc oxizi de azot în urma arderii amestecului aer-combustibil.

Datorită principiului de funcționare și a caracteristicilor diferite ale combustibililor celor două motoare, nivelul emisiilor de NOx este diferit.

Motorul diesel se caracterizează și prin funcționarea cu amestec sărac, aerul necesar arderii în totalitate a motorinei fiind în exces.

În plus, datorită presiunii înalte din cilindru, temperatura la care are loc arderea este de asemenea ridicată.

Oxigenul în exces și temperaturile înalte sunt elementele de bază pentru producerea de oxizi de azot.

Din acest motiv motorul diesel, comparativ cu motorul pe benzină, produce mai mult NOx.

## 7. SISTEME TEHNICE PENTRU DEPOLUARE

Unul dintre echipamentele de baza pentru reducerea emisiilor în cazul unui motor diesel este echipamentul EGR ( exhaust gas recirculation).

### 7.1 MODUL DE FUNCTIONARE AL SISTEMULUI EGR

EGR-ul este un sistem care permite reintroducerea gazelor rezultate în urma arderii înapoi în galeria de admisie.

Acest procedeu conduce la scăderea semnificativă a emisiilor de NOx deoarece reduce cele două elemente care stau la baza producerii acestuia.

Prin reintroducerea gazelor arse în admisie o parte din oxigenul necesar arderii este înlocuit cu gaze arse ceea ce conduce la scăderea cantității de oxigen în exces.

Pe de alte parte deoarece gazele arse absorb o parte din căldura generată în urma arderii se reduce și temperatura maximă pe ciclu.

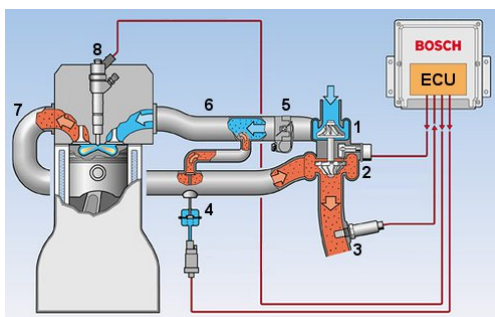


Foto: Sistemul de admisie și evacuare al unui motor termic. Sursa: Bosch

- 1.compresor
- 2.turbină
- 3.sondă lambda
- 4.supapă EGR cu comandă electro-pneumatică
- 5.obturator admisie
- 6.galerie admisie
- 7.galerie evacuare
- 8.injector

Recircularea gazelor arse în galeria de admisie nu se face continuu în timpul funcționării motorului.

Unitatea de control electronică (ECU) comandă supapa EGR (4) pentru a permite gazelor arse să intre în admisie.

Pe motoarele supraalimentate controlul debitului de gaze arse se face și cu ajutorul obturatorului (5) care, prin închidere, scade

presiunea în galeria de admisie și facilitează curgerea gazelor dinspre galeria de evacuare.

Sistemul EGR reduce semnificativ cantitatea de NOx dar, dacă gazele de evacuare sunt introduse excesiv în admisie, poate avea impact asupra creșterii emisiilor de monoxid de carbon (CO), hidrocarburi (HC) și particule (PM), deoarece acestea se produc ca urmare a arderii incomplete a combustibilului din lipsă de oxigen.

Utilizarea EGR-ului se face în domeniul sarcinilor parțiale ale motorului și la turații mici și medii, domenii în care oxigenul este în exces. În cazul în care conducătorul dorește un cuplu ridicat de la motor sistemul EGR este dezactivat.

Reglarea EGR-ului trebuie să se facă astfel încât să se găsească compromisul optim între emisiile poluante și performanțele dinamice ale automobilului.

Odată cu intrarea în vigoare a normelor de poluare Euro 3 EGR-ul a devenit echipament standard pentru majoritatea automobilelor echipate cu motor diesel. EGR-ul s-a dovedit un sistem eficient și ieftin pentru a reduce emisiile de oxid de azot.

#### 7.1.1 SISTEMUL EGR CU RĂCIRE INTERMEDIARA

Cu cât temperatura gazelor arse introduse în admisie este mai scăzută cu atât densitatea acestora este mai mare.

Prin răcirea gazelor de evacuare, înainte de a fi recirculate, se îmbunătățește eficiența sistemului EGR deoarece cantitatea de gaze inerte în admisie crește ce rezultă într-o temperatură la sfârșitul arderii mai mică și cantitatea de oxigen în cilindru mai redusă.

Începând cu normele Euro 4 motoarele diesel cu EGR sunt prevăzute cu radiator de răcire a gazelor de evacuare și supapă de by-pass (ocolire).



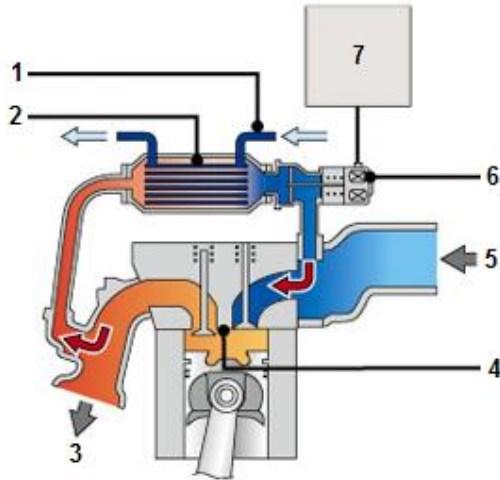


Foto: Sistemul EGR cu răcire intermediară  
Sursa: Hitachi

- 1.conductă prin care trece lichidul de răcire al motorului
- 2.radiator pentru răcirea gazelor de evacuare
- 3.galeria de evacuare
- 4.chiulasă
- 5.galeria de admisie
- 6.supapa EGR cu acționare electrică
- 7.unitatea de control electronică

După ce temperatura motorului ajunge la valoarea nominală, pentru a crește eficiența sistemului EGR gazele arse sunt răcite prin intermediul unui radiator. Supapa de by-pass este activată atunci când motorul este rece, gazele arse ocolesc radiatorul de răcire și intră direct în motor

## 8 . SOLUTII TEHNICE PROPUSE PENTRU ADAPTARE GRUP MOTOPROPULSOR LA NORMA EURO 2.

### 8.1 Dezvoltarea unei noi vane EGR

Dezvoltarea unei noi vane EGR inseamna schimbarea materialului din care este confectionata aceasta.

Se poate trece din aluminiu in inox.

Costurile de fabricatie sunt mai mari inasa ne permit respectarea normelor de depoluare si implicit prezenta pe piata.

Pentru aceasta un studiu este in curs pentru a estima durata si costul unei astfel de modificari .

### 8.2 Test cu definitia tehnica actuala

S-a realizat un test pentru emisii cu definitia tehnica actuala si vana EGR inchisa.

In configuratia motor cu EGR oprit norma de depoluare euro2 nu mai este respectata. Un test efectuat la bancul cu role arata o valoare NOx la 0,88 g/ km pentru o valoare limita de dezvoltare la 0,8 g/ km.

Limita legii este de 0,9 g/ km inasa regulamentul interior ne obliga sa pastram o marja intre limita legii si limita de productie pentru a acoperi toate dispersiile ce pot aparea in procesul de fabricatie atat un uzina cat si la furnizorii de componente.

Date	N Ensa	V Abster	Temp Abster	Calibration	Emissions NOV/EG-PSI-KPM346 (total g/Km)								
					P. Abster (bar)	NOx	Part	HC ech	CO ech	CO2	HC mod	CO mod	HC-Mod
10W00111	BRP2_VL	RP1000	Depos 120	BRP10001_DE_VL	105.1	0.885	0.000	0.017	0.193	130.3	0.106	0.765	0.937
10W00111	BRP2_VL	1007190	Caseo 120	BRP10001_DE_VL	110.4	0.821	0.006	0.022	0.267	123.3	0.200	0.796	0.857

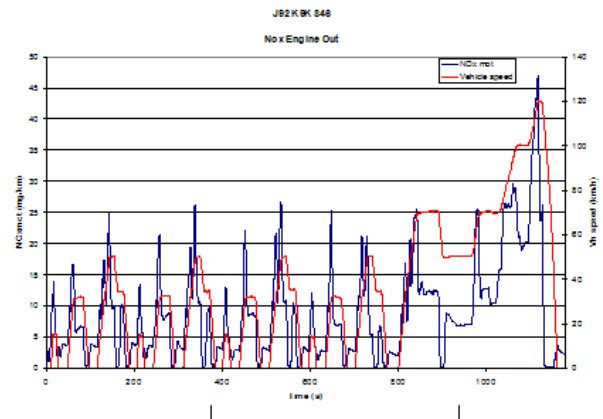
### 8.3 .Modificare software motor

Modificand cantitatea de carburant injectata in punctele cele mai mari generatoare de NOx putem ajunge la valori rezonabile de emisii cu care putem respecta normele.

In acest sens un studiu a fost lansat folosind utile de calcul specifice ( Matlab).

Pe zonele din cilul de omologarea NEDC ( zonele STAB) s- a propus modificarea parametrilor de injectie.

Test real pe ciclul NEDC cu vana EGR inchisa.



Modificari software si calibrare pe ciclul NEDC

-zonele de rulaj stabilizat la 50, 70, 100 și 120 km/h.

	Stab 50 (ECE)	Stab 50 (EUDC)	Stab 70	Stab 100	Stab 120
Avance (° V)	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4
FP1 (mg/st)	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
TP1 (μs)	1100	1100	1100	1100	1100

	Stab 50 (ECE)	Stab 50 (EUDC)	Stab 70	Stab 100	Stab 120
Avance (° V)	-4.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8
FP1 (mg/st)	1	1.2	1.4	1.85	2.35
TP1 (μs)	480	1100	1020	1507	1765
NOx impact	-25%	-23%	-23%	-15%	-15%

Situația nouă cu modificările propuse versus situația anterioară cu vana EGR închisă.

## 9. CONCLUZII

În rezumat s-a demonstrat prin calcul că ar fi fezabilă suprimarea vanei EGR și o modificare a software-ului motor în sensul optimizării emisiilor.

Odată demonstrate acestea s-ar realiza mari economii pentru întreprindere și în același timp așteptările clienților din Indonezia vor fi respectate.

## MULȚUMIRI

Jerome Esculier – director încercări, Renault Tehnologie Roumanie.

## BIBLIOGRAFIE

- [1]. [www.renault.com](http://www.renault.com)
- [2]. [www.renault-technologie-roumanie.com](http://www.renault-technologie-roumanie.com)
- [3]. Adaptation moteur au véhicule – Renault School.
- [4]. NEVQS – New European Vehicle Quality Survey : [www.ipsos.de](http://www.ipsos.de)
- [5]. [www.e-automobile.ro](http://www.e-automobile.ro) - Modul de funcționare al sistemului de recirculare a gazelor de evacuare (EGR)
- [6]. [http://www.economica.net/renault-selanseaza-pe-piata-din-indonezia-cu-modelul-duster\\_62081.html](http://www.economica.net/renault-selanseaza-pe-piata-din-indonezia-cu-modelul-duster_62081.html)