



ECO DRIFT - AIR POWER by CORNELIU



Proiecte EcoDrift - AIR POWER by CORNELIU aplicate in CND

Autor: S.I.dr.ing. Corneliu Birtok Baneasa



ECO DRIFT - AIR POWER by CORNELIU

Recomandări în ceea ce privește implementarea produselor brevetate și a strategiilor AIR POWER by CORNELIU în cazul motorizărilor autoturismelor destinate competiției de DRIFT din cadrul Campionatului National de Drift – CND cu efect direct asupra protejării mediului înconjurător prin reducerea noxelor rezultate, prezentate în raportul EcoDrift-Air Power by Corneliu.

Pe baza rezultatelor cercetărilor realizate pe o perioadă de peste 10 ani, în cadrul Asociației CorneliuGroup cercetare-inovare în parteneriat cu Facultatea de Inginerie Hunedoara-Universitatea Politehnica Timișoara, concretizate în 28 lucrări științifice, 3 cărți, 2 brevete de invenție internaționale, 5 brevete de invenție naționale, peste 130 medalii de aur, argint și bronz, premii speciale și diplome de excelență obținute la saloane de invenție internaționale (Geneva, Brussels, Kuwait, Moscova) și 5 produse certificate se recomandă următoarele propuneri către Federația Română de Automobilism Sportiv - COMISIA NAȚIONALĂ DE DRIFT:

- implementarea filtrelor de aer supraaspirante Air Power by Corneliu;
- utilizarea sistemului dinamic de transfer al aerului Air Power by Corneliu;
- adoptarea deflectorului termic integrat Air Power by Corneliu;
- reducerea noxelor de esapament prin implementarea dispozitivului DLEE;
- studii legate de stabilirea caracteristicilor – calitative ale anvelopelor utilizate în CND cu un impact redus asupra mediului;
- studii în ceea ce privește modularea fluxului de aer la nivelul compartimentului motor.



ECO DRIFT - AIR POWER by CORNELIU

Raport de activitate 2009-2019

Motto: Sportul cu motor, pe lângă pasiune înseamnă și foarte multă cercetare / inovare.
Driftul nu face nici el excepție.

Denumire: ECO DRIFT - AIR POWER by CORNELIU

Descriere: Studii si cercetari privind implementarea inventiilor, tehnologiilor si a strategiilor AIR POWER by CORNELIU pe motorizarile autoturismelor destinate competitiei de DRIFT din cadrul **Campionatului National de Drift - CND**.

Obiectiv: Cresterea performantei autoturismelor de DRIFT prin eficientizarea functionarii sistemului de admisie, sistemului de evacuare si a sistemului de tractiune.
Insuflarea spiritului creativ, inovativ in randul celor tineri pasionati de DRIFT, prin puterea exemplului.

Scop: Reducerea consumului de combustibil, a emisiilor poluante si stabilirea caracteristicilor – calitative ale anvelopelor utilizate in CND cu impact redus asupra mediului. Promovarea **Campionatului National de Drift** prin actiuni si activitati educativ – nonformale, adiacente erei industriale 4.0.

Institutie: Asociația CORNELIUGROUP cercetare-inovare
<https://www.facebook.com/CorneliuGroup/>

Coordonator & Echipa: Asist.univ.dr.ing. Corneliu Birtok Baneasa si 60 de voluntari (elevi / studeti), corneliugroup@gmail.com +40729304129

Parteneri: Facultatea de Inginerie Hunedoara - Universitatea Politehnica Timisoara (FIH-UPT) <http://www.fih.upt.ro/v4/>

Perioada: 2009 - 2019



Deziderat: Contextul la nivel mondial privind dezvoltarea motoarelor cu ardere internă este bazat în prezent pe conceptul LTC - combustion at low temperatures (motor cu combustie la temperaturi joase). S-a demonstrat că menținând o valoare relativ scăzută a temperaturii aerului aspirat și a lichidului de răcire se pot reduce emisiile de NO_x cu până la 30%; concomitent cu reducerea consumului specific de combustibil, respectiv a emisiilor de monoxid de carbon (CO) și HC (hidrocarburi). Scopul unui motor cu combustie la temperaturi joase (LTC) este de a atinge niveluri ridicate de eficiență a arderii fără a produce emisii nocive ca de exemplu oxizii de azot (NO_x).

Acronim: ECODRIFTAPbyC **Hashtag-uri:** #EcoDriftAPbyC #CorneliuGroup #AirPowerbyCorneliu #ViatalaPoli #PutereaMintiiCreative

Istoric: Corneliu Birtok Băneasă, cadru universitar FIH-UPT, domeniul ingineria autovehiculelor, fondator al Asociației CORNELIUGROUP cercetare-inovare, cunoscut pentru invențiile marca Air by Corneliu și Air Power by Corneliu.

Suntem implicați de 10 ani în fenomenul competiției de Drift, prin implementarea următoarelor invenții:

- filtre supraaspirante YXV;
- sisteme dinamice de transfer al aerului (SDTA);
- defletoare termice integrate;
- efectuarea de cercetări cu privire la influența dispersiei fluxului de căldură asupra sistemului de admisie.

În 2009 am inițiat primul proiect privind filtrele supraaspirante YXV pe motorizările destinate autoturismelor de Drift (pilot Marian Marcel).



Filtru supraaspirant YXV

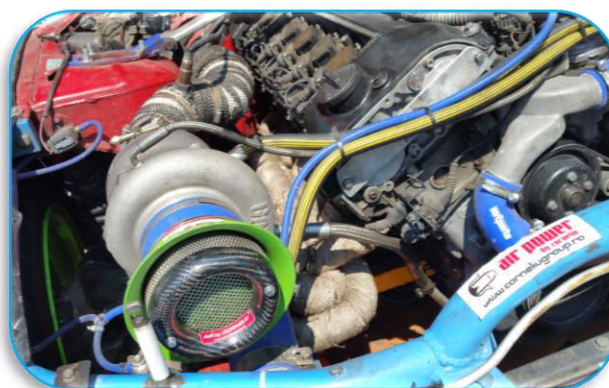


SDTA / Deflector termic integrat

Proiecte EcoDrift - AIR POWER by CORNELIU aplicate in CND



Filtre supraaspirante YXV



Proiect YXV - Pilot Sorin Ene

Filtre de aer supraaspirante

Comparativ cu filtrele de aer clasice, al căror scop este filtrarea aerului, respectiv atenuarea zgomotului, filtrele supraaspirante îndeplinesc următoarele funcții:

- captează aerul;
- cresc viteza de curgere a aerului aspirat;
- prerăcesc aerul;
- inversează cu 180° fluxul de aer;
- recuperează a anumită cantitate de aer;
- reduc rezistențele gazodinamice;
- cresc coeficientul de umplere.

Sistem dinamic de transfer al aerului (SDTA)

SDTA are rolul de a îmbunătăți circulația aerului spre filtrul supraaspirant. Avantajele implementării SDTA:

- transferul aerului către filtru are o curgere concentrată laminară;
- temperatura scăzută a aerului asigură o îmbunătățire a gradului de umplere;
- se creează un ușor efect de supraalimentare care crește proporțional cu viteza deplasării autovehiculului;
- se realizează o îmbunătățire a procesului de ardere;
- se tinde spre o admisie dinamică;
- permite scurtarea distanței dintre filtru și galeria de admisie.



Deflector Integrat pentru Radiațiile Termice

Deflectorul termic are rol de protecție a filtrului supraaspirant, respectiv a galeriei de admisie de fluxul de aer cald și radiațiile termice din compartimentul motor.

În funcție de zonele, respectiv componentele protejate, deflectorul termic are următoarele aplicații:

- amplasare în spatele ventilatorului radiatorului cu scopul direcționării fluxului de aer sub nivelul galeriei de admisie;
- amplasare în zona filtrului de aer în vederea menținerii unei temperaturi relativ scăzute;
- amplasare pe suprafața galeriei de admisie.

Cercetare științifică: În perioada 2009-2019 cercetarea științifică s-a concretizat prin:

- 28 lucrări științifice;
- 3 cărți publicate de edituri naționale;
- 2 brevete de invenție internaționale;
- 5 brevete de invenție naționale;
- peste 130 medalii de aur, argint și bronz, premii speciale și diplome de excelență obținute la saloane de invenție internaționale (Geneva, Brussels, Kuwait, Moscova);
- 5 produse certificate.

Concluzii :

Filtrele supraaspirante îndeplinesc o serie de funcții, și anume: captează, prerăcesc și cresc viteza de curgere a aerului aspirat, inversează cu 180° fluxul de aer respectiv cresc coeficientul de umplere a cilindrilor motori.

Utilizarea SDTA respectiv protejarea filtrului supraaspirant YXV cu deflectorul termic în cazul motorizării autoturismelor de **Drift** conduce la reducerea temperaturii aerului aspirat cu 69% față de varianta clasică echipată cu filtrul sport, rezultând reducerea noxelor cu până la 30%.

DIRECȚII DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR



Studiul dispersiei fluxului de caldura



Studenti FIH-UPT stagiu de cercetare CND

Pe baza rezultatelor cercetărilor realizate, referitoare la utilizarea filtrelor de aer supraaspirante, a sistemelor dinamice de transfer al aerului, a deflectoarelor termice respectiv a galeriilor de admisie destinate motoarelor cu ardere internă, se poate considera că acestea prezintă interes deosebit pentru **CND**, și conduc la următoarele direcții viitoare de cercetare:

- extinderea cercetărilor destinate eficientizării filtrelor de aer supraaspirante prin utilizarea de noi materiale compozite;
- conceperea unui nou element de filtrare cu proprietăți de purificare a aerului prin creșterea conținutului de oxigen;
- reducerea noxelor de esapament prin implementarea dispozitivului DLEE;
- dezvoltarea sistemului dinamic de transfer al aerului prin extinderea funcțiilor pentru care a fost conceput;
- diversificarea și implementarea deflectorului termic destinat protecției sistemului de admisie (galeria de admisie din aliaj de aluminiu);
- studiu privind stabilirea caracteristicilor – calitative ale anvelopelor utilizate in CND cu un impact redus asupra mediului;
- realizarea unui nou concept privind modularea fluxului de aer la nivelul compartimentului motor în funcție de temperatură.

Reper: Articol AGERPRES <https://www.agerpres.ro/sci-tech/2017/06/02/hunedoara-inventii-medaliate-cu-aur-montate-pe-o-masina-de-drift-17-50-35>

Studii de caz

Teza de Doctorat CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA MATERIALELOR AVANSATE ÎN OPTIMIZAREA PROCESULUI DE ADMISIE A MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ

Autor: Asist.univ.dr.ing. Corneliu Birtok Baneasa

http://www.upt.ro/img/files/2018-2019/doctorat/teze/rezumate/Birtok_Rezumate_teza_ro.pdf

4.3. Studiu de caz: motorizări de drift

4.3.1. Considerații tehnice

Studiul este îndreptat spre motorizările destinate autoturismelor competiției de Drift (figura 4.29.) datorită dinamicii specifice de derapaj controlat ceea ce conduce la o circulație precară a fluxului de aer prin compartimentul motor destinat răcirii.

Fluxul de aer cald respectiv radiațiile termice provenite de la radiatorul de răcire a motorului, intercooler, colectorul de evacuare și grupul de supraalimentare încălzesc suplimentar galeria de admisie și filtrul de aer [13, 58].



Figura 4.29. Autoturisme destinate competiției de DRIFT

4.3.2. Condiții și măsurători

Măsurătorile comparative au fost efectuate după atingerea temperaturii de regim a motorului, la nivelul compartimentului motor, de pe suprafața galeriei de admisie și în regiunea filtrului de aer. Galeria de admisie (figura 4.30.) este poziționată în plan longitudinal lateral (partea stângă sau dreaptă) în cazul motoarelor cu cilindrii amplasați în linie respectiv în plan longitudinal central în cazul motoarelor cu cilindrii amplasați în V. Materialele utilizate în construcția galeriilor de admisie sunt masele plastice poliamidă (figura. 4.30.a) și aliaje de aluminiu (figura. 4.30.b) prezentate în capitolul 2 [64].



a.



b.

Figura 4.30. Galerii de admisie:

a – galerie din poliamidă, b – galerie din aliaj de aluminiu

Filtrul de aer (figura. 4.31.) este de tip sport de forma tronconică (figura 4.31.a) sau calotă sferică (figura 4.31.b) cu element filtrant din material textil sau burete, amplasat longitudinal sau transversal față de axa motorului [13].



a.



b.

Figura 4.31 Filtre de aer [12]:

a – filtru conic, b – filtru calotă sferică

Sursele de încălzire ale galeriei de admisie respectiv ale filtrului de aer, în cazul motorizărilor de drift sunt următoarele:

- colectorul de evacuare;
- grupul de supraalimentare;
- radiatorul de răcire;
- intercooler.

4.3.3. Dispersia fluxului de căldură pusă în evidență prin măsurători cu camera cu termoviziune

În continuare sunt prezentate măsurători de temperatură comparative din compartimentul motor (vedere de ansamblu - P₁), de pe suprafața galeriei de admisie (P₂) și în regiunea filtrului de aer (P₃) pentru cele șase cazuri studiate.

Prin utilizarea camerei cu termoviziune se pot pune în evidență zonele influențate de transferul termic, ca urmare a dispersiei căldurii prin compartimentul motor [60, 64].

S-au analizat șase cazuri:

Cazul I – Nissan 350Z motor aspirat V6 cu capacitate cilindrică de 3.5l, dotat cu filtru de aer de tip sport de formă tronconică, galerie de admisie din aliaj de aluminiu (figura 4.32.);

Cazul II – Nissan Silvia motor supraalimentat V8 cu capacitate cilindrică de 4.0l, dotat cu filtru de aer de tip sport de formă tronconică, galerie de admisie din aliaj de aluminiu (figura 4.33.);

Cazul III – Toyota Celica motor supraalimentat L4 cu capacitate cilindrică de 2.0l, dotat cu filtru de aer de tip sport de formă calotă sferică, galerie de admisie din aliaj de aluminiu (figura 4.34.);

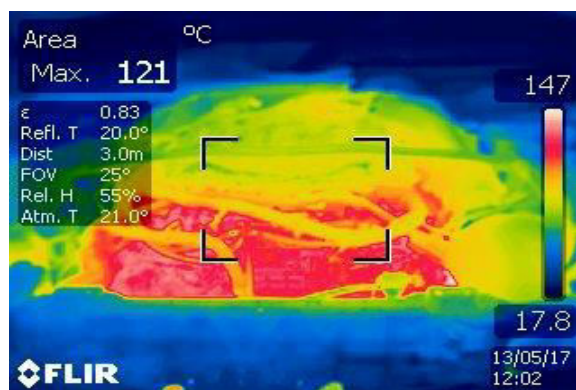
Cazul IV – BMW E36 motor supraalimentat V8 cu capacitate cilindrică de 4.0l, dotat cu filtru de aer de tip sport de formă tronconică, galerie de admisie din poliamidă (figura 4.35.);

Cazul V – BMW E46 motor supraalimentat L6 cu capacitate cilindrică de 3.2l, fără filtru de aer, galerie de admisie din poliamidă (figura 4.36.);

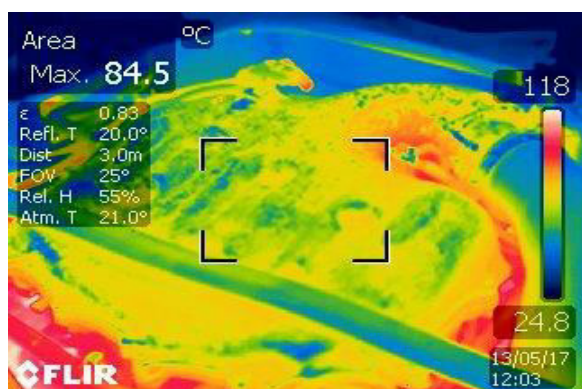
Cazul VI – BMW E36 motor supraalimentat V8 cu capacitate cilindrică de 4.4l, dotat cu filtru de aer de tip sport de formă calotă sferică, galerie de admisie din poliamidă (figura 4.37.).



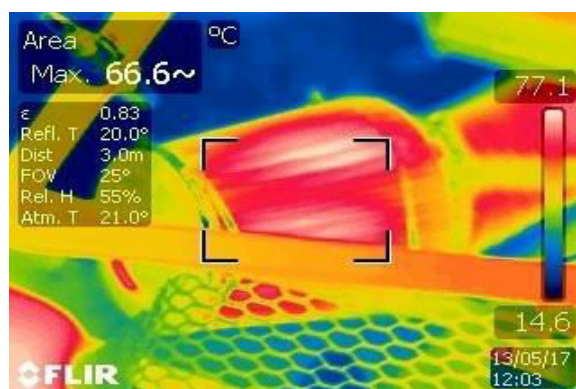
Nissan 350Z



P₁

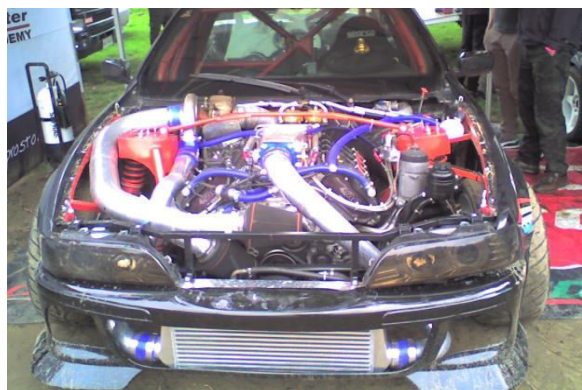


P₂

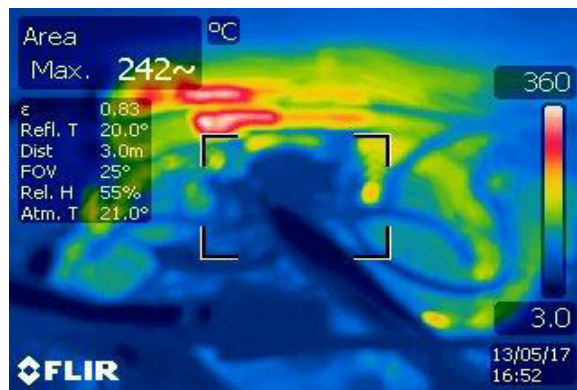


P₃

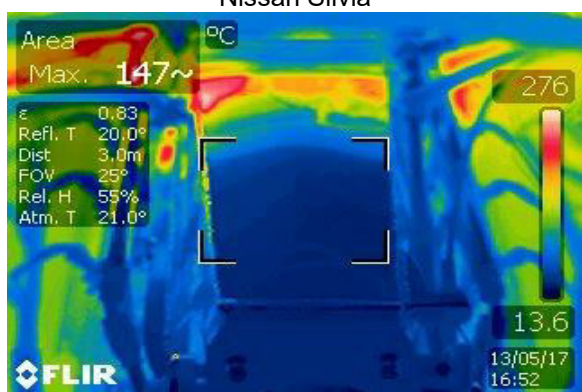
Figura 4.32. Caz I – Nissan 350Z



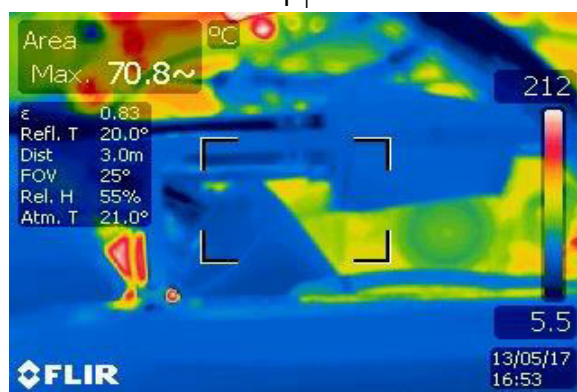
Nissan Silvia



P₁



P₂

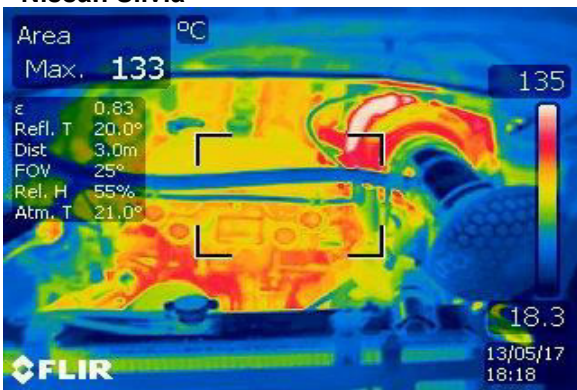


P₃

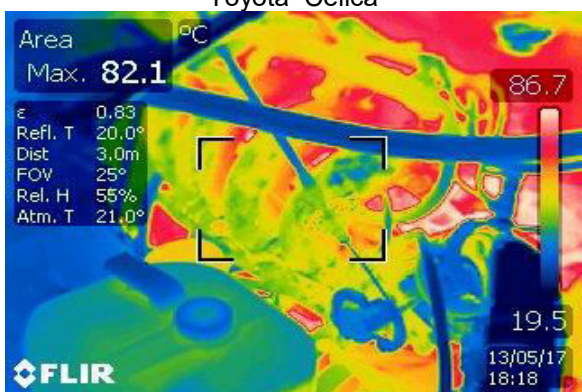
Figura 4.33. Caz II – Nissan Silvia



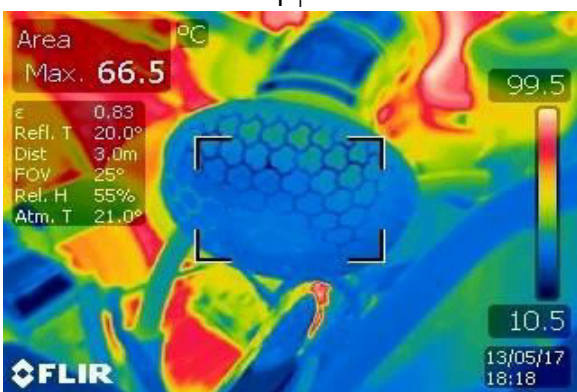
Toyota Celica



P₁



P₂

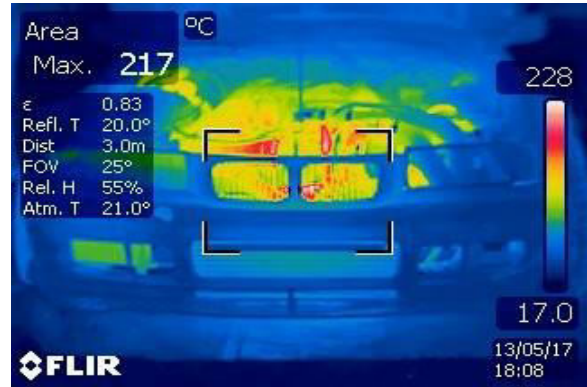


P₃

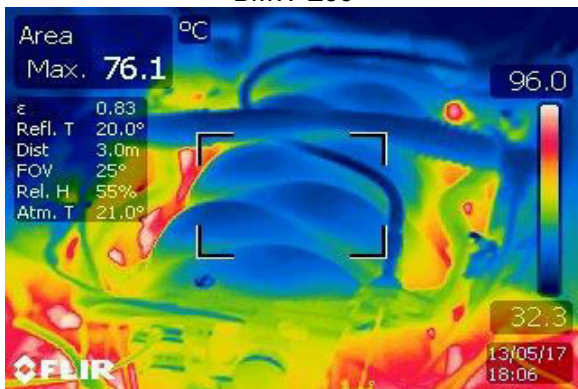
Figura 4.34. Caz III - Toyota Celica



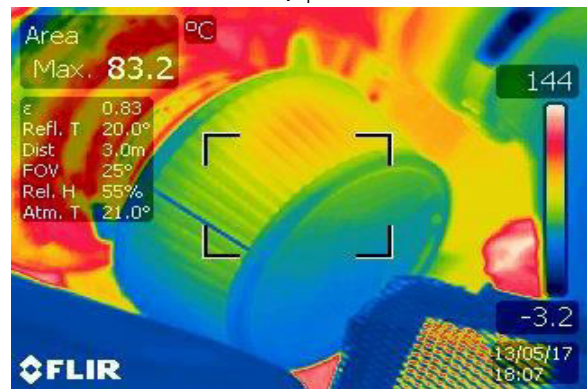
BMW E36



P1

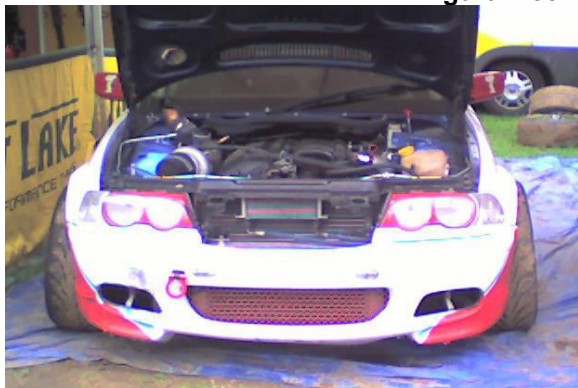


P2

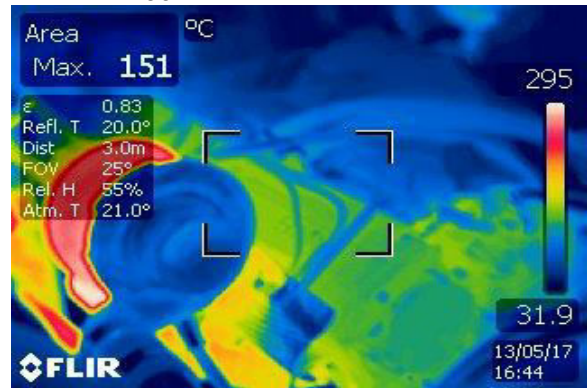


P3

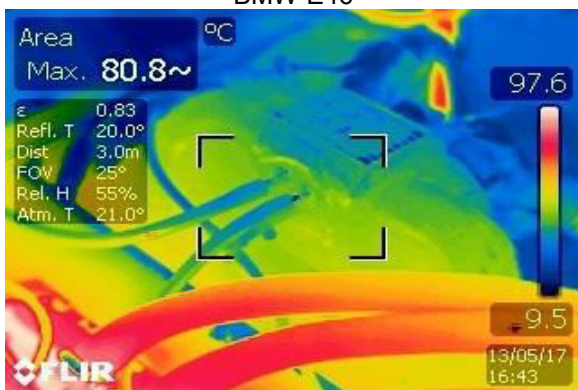
Figura 4.35. Caz IV – BMW E36



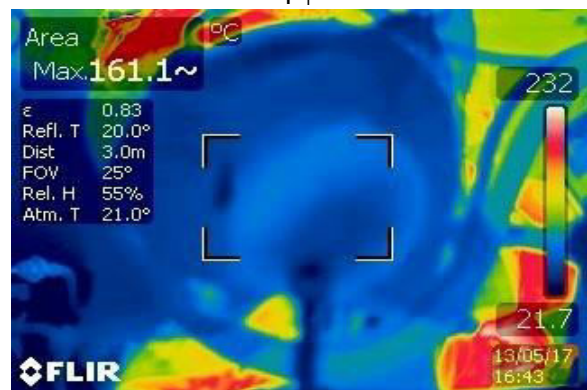
BMW E46



P1



P2

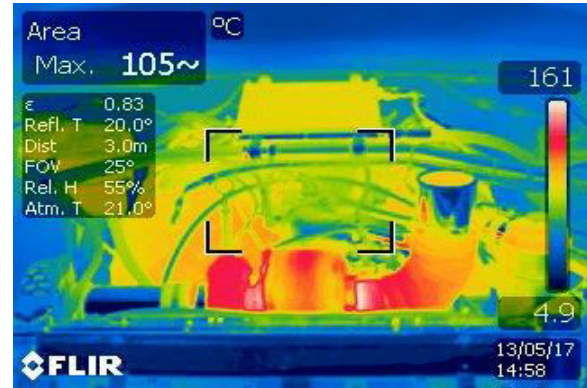


P3

Figura 4.36. Caz V – BMW E46



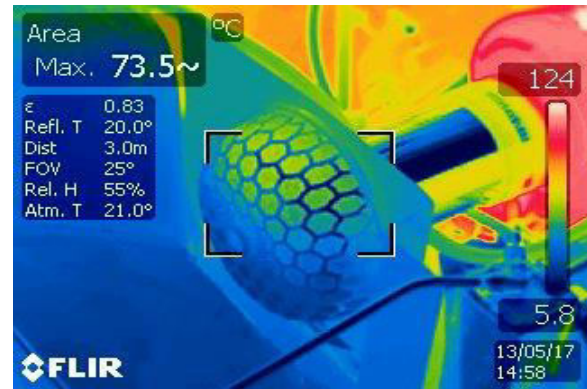
BMW E36



P₁



P₂



P₃

Figura 4.37 Caz VI – BMW E36

Variația temperaturilor înregistrate (tabel 4.1.) la nivelul compartimentului motor (P₁), pe suprafața galeriei de admisie (P₂) și din regiunea filtrului de aer (P₃) pentru fiecare caz, sunt prezentate sub formă grafică în figura 4.38. [64].

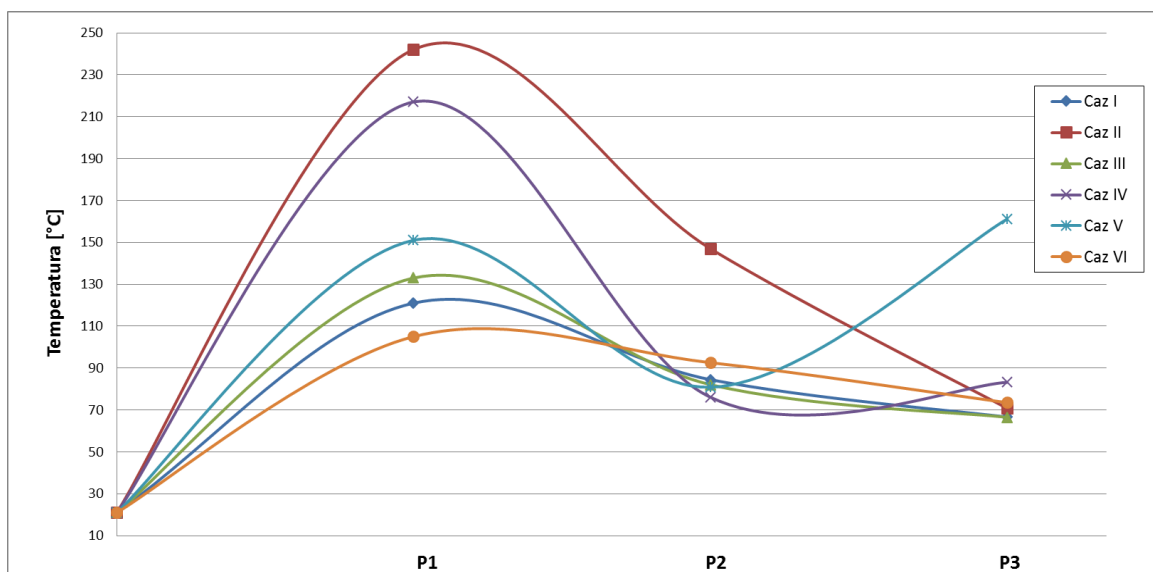


Figura 4.38. Variația temperaturilor pentru fiecare caz:
P₁– compartimentul motor (vedere de ansamblu),
P₂ – suprafața galeriei de admisie, P₃ – regiunea filtrului de aer.



Tabel 4.1. Temperaturi înregistrate în punctele de măsurare

CAZ STUDIAT Material galerie	Temperatura maximă la nivelul compartimentului motor [°C]	Temperatura maximă pe suprafața galeriei de admisie [°C]	Temperatura maximă în regiunea filtrului de aer [°C]
I – AI	121	84,5/	66,6
II – AI	242	147	70,8
III – AI	133	82,1	66,5
IV – PA	217	76,1	83,2
V – PA	151	80,8	161,1
VI – PA	105	92,6	73,5

4.3.4. Rezultate și concluzii

În urma experimentărilor efectuate și analiza datelor obținute rezultă următoarele concluzii:

- amplasarea filtrului de aer și a galeriei de admisie în cazul II (Nissan Silvia) determină o variație relativ mare a temperaturii (70,8°C pe filtru, 147°C pe galerie), spre deosebire de situația din cazul VI (BMW E36) (73,5°C pe filtru, 92,6°C pe galerie), din punct de vedere al transferului termic, poziția de montaj a filtrului de aer din cazul II este avantajoasă prin situarea acestuia în afara zonelor de influență termică respectiv a surselor de încălzire;

- absența filtrului de aer în cazul V (BMW E46), determină o variație relativ ridicată a temperaturii aerului aspirat;

- în cazurile I (Nissan 350Z), II (Nissan Silvia), III (Toyota Celica) motorizările sunt dotate cu galerii de admisie confecționate din aliaje de aluminiu, temperaturile înregistrate pe suprafețele respective au valori cuprinse între (82–147)°C fiind determinate de amplasamentul acestora față de sursele de încălzire. În vederea reducerii pierderilor termice datorate coeficientului de transfer termic relativ ridicat al aliajului de aluminiu se recomandă implementarea unei protecții termice (deflector termic) pe suprafața exterioară a galeriei de admisie;

- motorizările existente în cazurile IV (BMW E36), V (BMW E46), VI (BMW E36), au în componența lor galerii de admisie confecționate din poliamidă. Din graficul prezentat în figura 4.38. se observă că variația temperaturilor în cazul acestor tipuri de galerii este cuprinsă între (76-92)°C. Din punct de vedere a pierderilor termice, poliamida este un material care are coeficientul de transfer termic subunitar ceea ce îl recomandă pentru fabricarea componentelor solicitate termic.

Poziționarea filtrului de aer se recomandă a fi în afara zonelor de influență termică sau regiunea filtrului trebuie protejată suplimentar prin implementarea unui deflector termic.

4.4. Studiu de caz BMW 4,4l V8

4.4.1. Considerații tehnice

În acest subcapitol se prezintă un studiu comparativ între două modele BMW E36 destinate competiției de Drift.

Au fost monitorizate două autoturisme cu motorizări identice, cu capacitate cilindrică de 4.4l V8, cu următoarele variante de echipare [13]:

- varianta 1 (figura 4.39.; figura 4.40.) filtrul de aer supraaspirant YXV, sistem dinamic de transfer al aerului (SDTA) și deflector termic integrat;

- varianta 2 (figura 4.41.; figura 4.42.) filtru de aer sport [65].

Galeria de admisie este confecționată din poliamidă (PA66) fiind poziționată în plan longitudinal central față de axa geometrică a motorului (figura 4.40.).

Amplasamentul filtrului de aer supraaspirant YXV (figura 4.40.) în aceasta variantă este transversal față de axa geometrică a autovehiculului ceea ce impune existența unui captator de aer [13].

Sistemul dinamic de transfer al aerului (figura 4.39.) adoptat este monotrasedu având în componența sa un difuzor de captare respectiv un racord de transfer al aerului în regiunea filtrului YXV [13].

Deflectorul termic integrat (figura 4.40.) implementat este din polietilena expandată multistrat, cu rolul de a proteja filtrul de aer YXV de aerul cald provenit de la radiatorul de răcire și radiațiile termice de la galeria de evacuare [13].

4.4.2. Condiții și măsurători

Măsurătorile comparative (figurile 4.41.-4.42.) au fost efectuate la nivelul compartimentului motor cu precădere pe suprafețele exterioare ale filtrului de aer, galeriei de admisie și surselor de căldură (radiator de răcire al motorului, intercooler, radiator de răcire al uleiului și motor) [65].

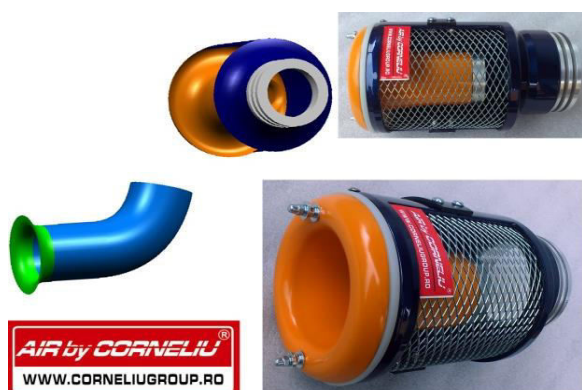


Figura 4.39. Filtrul de aer supraaspirant YXV simulare virtuală amplasament SDTA

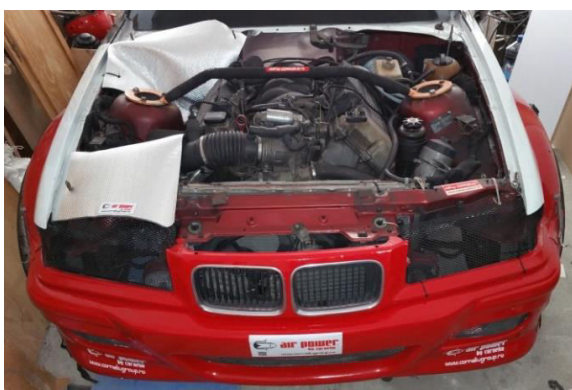


Figura 4.40. Compartiment motor – amplasament deflector termic integrat



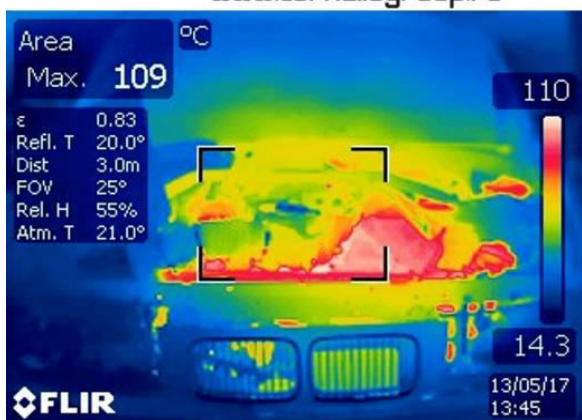
Figura 4.41. Filtrul de aer sport



Figura 4.42. Compartiment motor - amplasament filtru de aer sport

4.4.3. Dispersia fluxului de căldură pusă în evidență prin măsurători cu termoviziune

Aceste măsurători au fost realizate cu ajutorul unei camere cu termoviziune cu scopul de punere în evidență a zonelor influențate de transferul termic, afectate de dispersia căldurii prin compartimentul motor (figura 4.43.) [60]. Datele sunt prezentate în Anexă 10, tabelul 3.

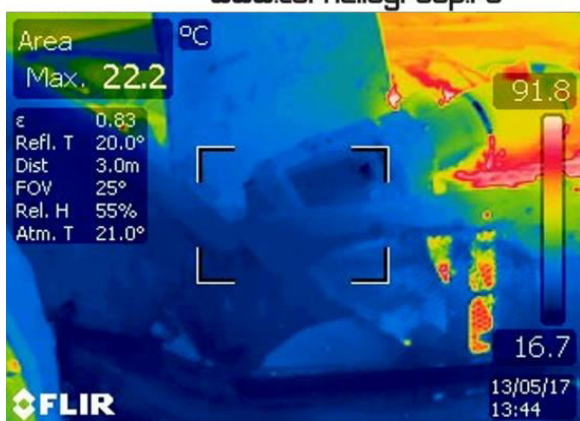


a.

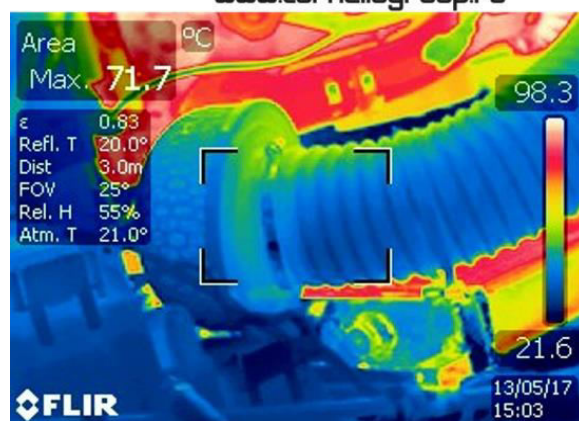


b.

Figura 4.43. Câmpul termic în compartimentul motor captat cu o cameră cu termoviziune:
a - varianta 1; b - varianta 2



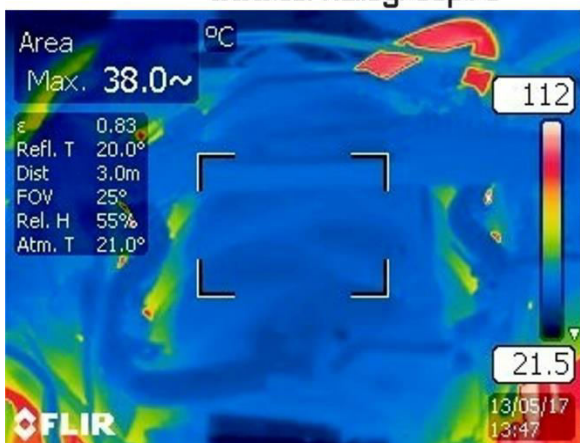
a.



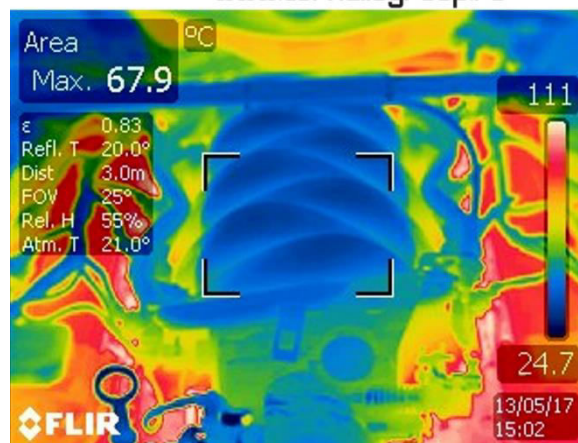
b.

Figura 4.44. Câmpul termic în zona filtrului de aer captat cu o cameră cu termoviziune:
a - varianta 1; b - varianta 2

Din figurile 4.44. respectiv 4.45. se observă faptul că în cazul primei variante, valorile temperaturilor pe suprafețele filtrului de aer YXV și a galeriei de admisie sunt: 22,2°C respectiv 38°C, comparativ cu a doua variantă a căror valori sunt: 71,7°C respectiv 67,9°C [65]. Temperaturile filtrului de aer și a galeriei de admisie variază, în aceste cazuri, între 20-75°C, datorită soluțiilor tehnice implementate, și anume: deflector termic integrat respectiv sistem dinamic de transfer al aerului.



a.



b.

Fig. 4.45. Câmpul termic pe suprafața galeriei de admisie:
a - varianta 1; b - varianta 2

4.4.4. Rezultate și concluzii

În urma măsurătorilor efectuate se constată că pentru aceeași valoare a temperaturii la nivelul compartimentului motor (109°C) (figura 4.43.) se evidențiază o diferență de temperatură pe suprafețele galeriilor de admisie datorată diferenței de temperatură a aerului aspirat. Acest fapt se explică prin menținerea unei temperaturi relativ scăzute a aerului în zona filtrului în cazul primei variante, datorită captării și transferului unui flux suplimentar de aer din exteriorul compartimentului motor (cu ajutorul SDTA) respectiv protecției zonei filtrului YXV (deflector termic integrat).

În concluzie, prin soluțiile implementate în cazul variantei 1, aerul aspirat în m.a.i. are o temperatură cu până la 69% mai scăzută comparativ cu varianta 2 cu efect direct asupra diferenței de temperatură pe suprafața galeriei de admisie cu până la 44%.



Efectul reducerii temperaturii aerului aspirat duce la îmbunătățirea randamentului de umplere a cilindrilor motori, se evită astfel și apariția fenomenului de supraîncălzire a motorului, frecvent întâlnit în cazul motorizărilor mașinilor de drift.

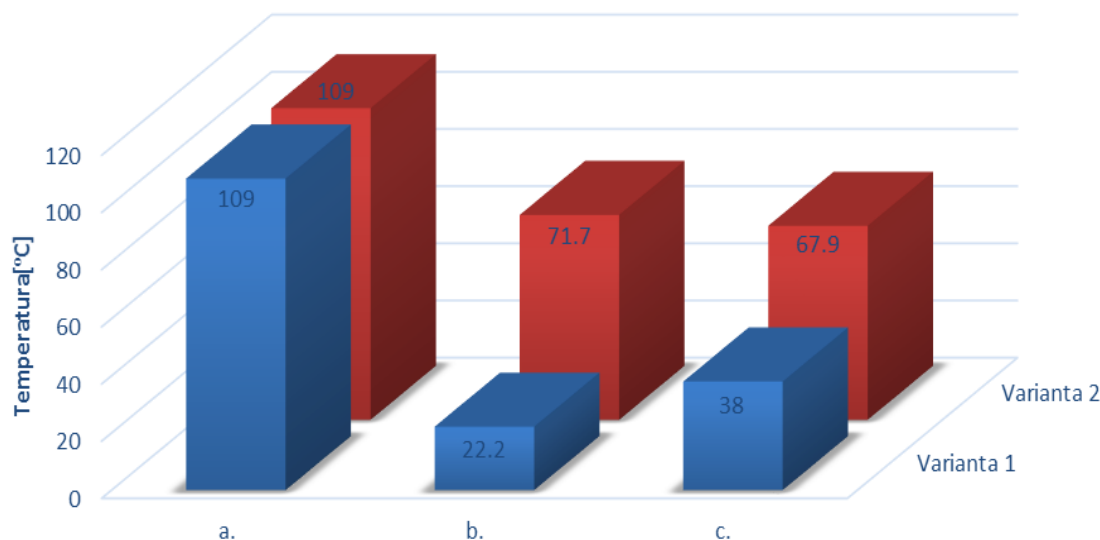


Figura 4.46. Reprezentarea grafică a temperaturilor maxime:

1 – varianta echipată cu YXV, SDTA, deflector, 2 – varianta echipată cu filtrul sport
a-compartimentul motor; b) zona filtrului de aer captat; c) suprafața galeriei de admisie

Varianta 1 echipată cu filtrul de aer supraaspirant YXV, sistem dinamic de transfer al aerului (SDTA) și deflector termic integrat prezintă temperaturi scăzute în zona filtrului de aer și pe suprafața exterioară a galeriei de admisie, comparativ cu modelul similar echipat doar cu filtrul sport (varianta 2 - figura 4.46.).

Dispersia fluxului de căldură este dependentă de următorii parametri constructivi, a filtrului de aer și a galeriei de admisie:

a) materialele utilizate (aliaje de aluminiu, poliamidă, materiale compozite);

Datorită proprietăților materialului galeriilor de admisie a celor două motorizări supuse observației, se observă din figura 4.46. că valoarea maximă a temperaturii în cazul variantei dotată cu filtrul sport este 70°C , comparativ cu studiul de caz prezentat în subcapitolul 4.3., al motorizărilor dotate cu galerii de admisie din aliaje de aluminiu unde a fost înregistrată o temperatură maximă de 147°C .

Poliamida este un material care are coeficientul de transfer termic subunitar, ceea ce înseamnă un avantaj din punctul de vedere al diminuării pierderilor termice, recomandat pentru fabricarea galeriilor de admisie destinate motorizărilor de drift.

b) arhitectura și dimensiunile de gabarit;

Performanțele motorului sunt direct influențate de forma geometrică a galeriei și în mod special de lungimea traseului parcurs de aerul aspirat (galerie de admisie). Conform literaturii de specialitate, caracteristicile de performanță ale motorului, cum ar fi cuplul, puterea și consumul specific de combustibil au fost luate în considerare pentru a stabili efectele variației lungimii galeriei de admisie. Rezultatele au arătat că variația lungimii galeriei determină îmbunătățirea caracteristicilor performanței motorului, în special asupra consumului de combustibil pe toată plaja de turații, lungimea galeriei de admisie trebuie să fie invers proporțională cu turația motorului [66].