

## 6.5. Környezetvédelmi önfelügyelő rendszer – E-OB

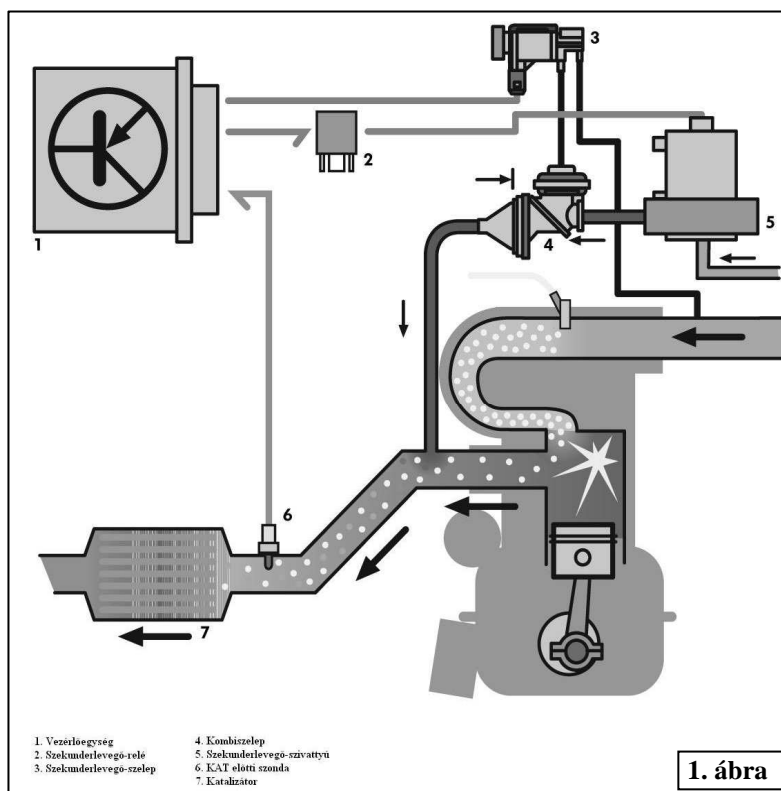
(Ötödik rész – Otto-motoros járművek károsanyag-kibocsátás csökkentő rendszerei és azok OBD felügyelete III.)

E cikkünkben folytatjuk a környezetvédelmi önfelügyelő rendszerek műszaki megoldásainak bemutatását. Ismertetjük a szekunderlevegő-bevezető és a füstgáz-visszavezető rendszer működését és felügyeletét.

### 6.4. Szekunderlevegő - bevezető rendszer és ellenőrzése

A hideg motor beindítását követően, a dús keverékben nem áll rendelkezésre elegendő oxigén ahhoz, hogy a katalizátor – még ha a bemelegedését követően képes is volna – elégsze a maradék szénhidrogént. Ezért és a katalizátor beindulási hőmérsékletének mielőbbi elérése érdekében a rendszer a motorhőmérséklettől függő ideig levegőt jutat a kipufogó rendszerbe a katalizátor elé. Ezzel lehetővé teszi az oxidációt és lerövidíti a katalizátor bemelegedési idejét, hiszen oxigént juttat a dús keverékkel működő motor füstgázába (pl. -7°C-os motorhőmérséklet alatt ez 90 másodperc.)

Az 1. ábrán látható szekunderlevegő-bevezető rendszer az ECU (1) által irányítottan egy villamos motorral meghajtott befúvóval (5) juttatja be a levegőt az említett üzemmódban a



kipufogó rendszerbe, a katalizátor elé. Ehhez persze a depresszióval működtetett levegőszelepet (4) is nyitnia kell, amelyet a motor egy vákuumkapcsoló szelepen (3) keresztül tud irányítani. Általában az ezúton bejuttatott levegőmennyiség oxigéntartalma csak közepes fordulatszámig jelentős, ezért, ha a motor fordulatszáma egy meghatározott érték fölé növekszik (pl. 2500 1/min), az ECU a befúvót az úgynevezett szekunderlevegő relén (2) keresztül hideg motor esetén is leállítja. (A katalizátort a viszonylag nagy mennyiségű füstgáz már úgy is kellően melegíti és a tüzelőanyag ellátó rendszer is ilyenkor már szegényít.)

### A szekunderlevegő-bevezető önellenőrzési vizsgálatának feltételei

Ahhoz, hogy a károsanyag-kibocsátást csökkentő rendszereket az OBD ellenőrizni tudja, a jármű-üzemben meghatározott feltételeknek kell megvalósulnia. Az alábbiakban egy példát közlünk erre:

- a motor hőmérsékletének indításkor -12 és 50 °C közé kell esnie,
- a motor hőmérsékletének a vizsgálatkor kisebbnek kell lennie 103 °C-nál,
- a motoragyban nem lehet eltárolt hiba,
- a motornak a vizsgálat alatt alapjáraton kell üzemelnie,
- a rövidtávú korrekciónak (STFT) meghatározott értéktartományon belül kell lennie.

### A másodlagoslevegő-bevezető rendszer vizsgálati lépései (egy példa)

A példaként bemutatásra kerülő rendszernél a motor-ECU a  $\lambda$ -szabályzókört használja fel a megfelelő működés ellenőrzésére az alábbiak szerint:

- a vizsgálat kezdetekor a szekunderlevegő szivattyút (5) az ECU bekapcsolja, de a „kombiszelepet” (4) ekkor még zárva tartja, ezért a rövidtávú  $\lambda$ -korrekciónak (STFT) még nem szabad lényegesen változnia,
- a vizsgálat második lépésében bekapcsolt szivattyú mellett az ECU a vezérlőszelepet is nyitja. Ez esetben már a rövidtávú  $\lambda$ - korrekciónak meghatározott időn belül (pl. 6s) el kell érnie az előírt

küszöbértéket, hiszen megfelelő működés esetén ekkor a füstgázban számottevő mennyiségű oxigénnek kell megjelennie. Erre a keverékképző rendszernek dúsítással kell reagálnia.

- a vizsgálat harmadik lépésében a relén keresztül a szivattyút az ECU kikapcsolja és a „kombiszelepet” is zárja. Ekkor a rövidtávú  $\lambda$ -korrekciónak az előírt időn belül vissza kell állnia a kiinduló értékre.

### 6.5. A füstgáz-visszavezető rendszer és ellenőrzése

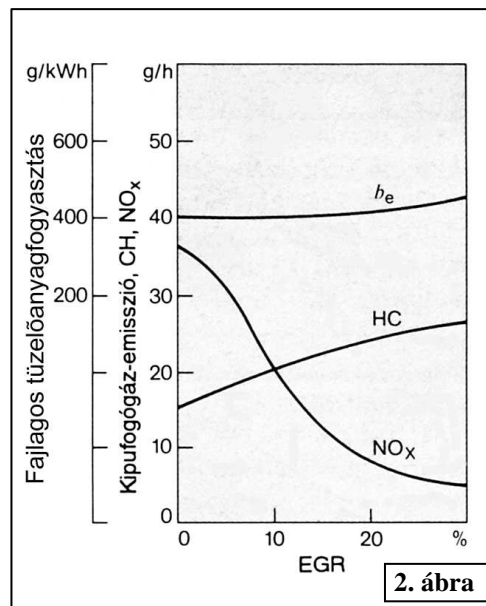
A levegőt (is) felhasználó hőerőgépekben magas hőmérsékleten és nyomáson a nitrogén egy része reakcióba lép az oxigénnel,  $\text{NO}$  és  $\text{NO}_2$  – gyűjtőnéven  $\text{NO}_x$  – képződik. Ez a gépjárművek kipufogógázának egyik fő károsanyag összetevője. (Az  $\text{NO}_x$  a tüdőben elnyelődve tüdőödémát okozhat, ingerli a nyálkahártyát, szerepe van a savas eső kialakulásában is, stb.)

A kibocsátott  $\text{NO}_x$  mennyiség csökkentésének régen ismert módja, hogy a füstgáz egy részét a szívóoldalon „visszaetettjük a motorral”. Ezzel a technikával rontjuk az  $\text{NO}_x$  képződés feltételeit, hiszen az égés szempontjából semleges gázzal csökkentjük az égési végnyomást és véghőmérsékletet.

A 2. ábrán egy homogén keverékképzésű motor fajlagos tüzelőanyagfogyasztását, valamint HC és  $\text{NO}_x$  emisszióját láthatjuk az EGR % függvényében. (Az utóbbi jellemző azt mutatja meg, hogy a friss töltet hány százaléka füstgáz.)

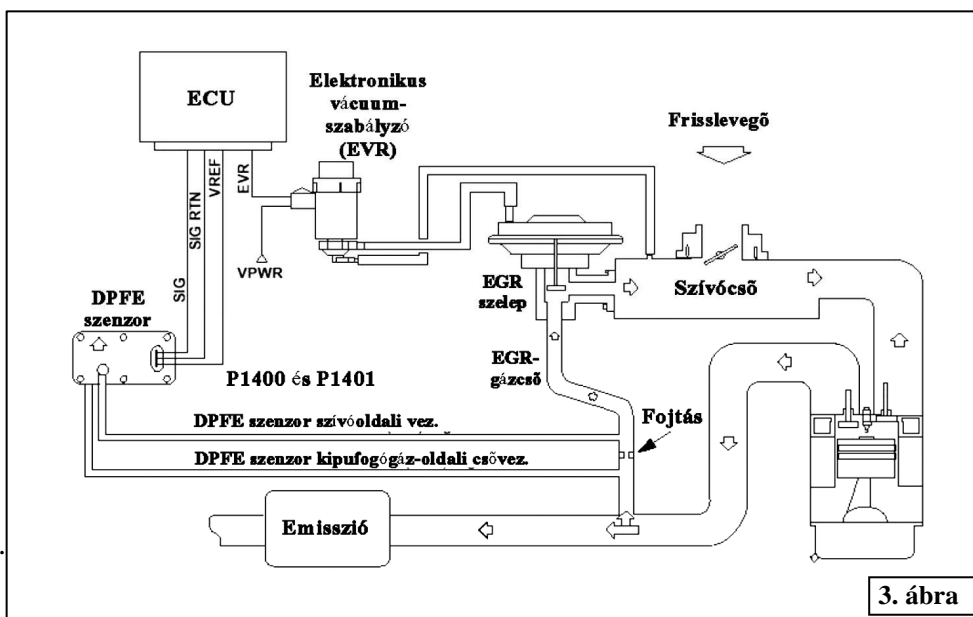
A diagramból levonhatjuk azt a következtetést, hogy homogén keverékképzésű motoroknál maximálisan 20% füstgázt célszerű visszavezetni, hiszen e felett már számottevően nem csökken az  $\text{NO}_x$ -mennyisége, de a HC emisszió tovább nő és a fajlagos tüzelőanyagfogyasztás is intenzíven romlani kezd.

A 3. ábrán egy depresszióval működtetett füstgázvisszavezető rendszer látható. Ennek beavatkozó eleme egy rugóerő ellenében „vákuummal” működtetett szelep (EGR szelep), amely nyitására hatására a kipufogógáz egy részét a motor – a pillanatnyi nyomásviszonytól és a szelepkeresztmetszettől függően – vissza tudja szívni. A szelep nyitáskeresztmetszetét a membránja feletti depresszió (nyomás) határozza meg. Ennek nagyságát az ECU kitöltési tényező változtatással



2. ábra

(„PWM-jellel”) az EGR nyomásvezérlő szelepen (elektronikus vákuumszabályzón) keresztül állítja be. A visszavezetett füstgáz mennyiségét – tehát az EGR mértékét – a motoragy egy fojtás és egy nyomásdifferencia érzékelő (DPFE szenzor) jelének felhasználásával tudja meghatározni. A visszavezető csőbe beépített fojtáson ugyanis, az azon időegység alatt átáramló kipufogógáz mennyiségétől függő nyomás esik. (Gondoljuk meg, ha nincs áramlás a nyomáskülönbség nulla, és annál nagyobb a nyomásesés, minél intenzívebb az áramlás! Olyan, mint egy „figyelőellenállás” az áramkörben.)



3. ábra

### Az EGR rendszer önellenőrzési vizsgálatának feltételei

A füstgáz-visszavezető rendszer működésének ellenőrzését az OBD a legtöbb járműnél célszerűen a motor bemelegedett állapotban hajtja végre. A teljes vizsgálat elvégzéséhez a motornak többféle üzemmódban kell működnie. Feltétel az is, hogy az ECU-ban nem lehet eltárolt hiba.

## **A füstgázvisszavezető rendszer vizsgálati lépései**

A példaként bemutatásra kerülő rendszernél a motor-ECU először áramköri tesztet végez, majd különböző üzemmódokban vizsgálja az EGR mértékét az alábbiak szerint:

- a vizsgálat első lépéseként az ECU ellenőrzi a nyomásvezérlő szelep áramkörét (hurokteszt) és álló motor mellett a DPFE- szenzor jelének hihetőség (plauzibilitás vizsgálat),
- második lépésként alapjáraton ellenőrzi az EGR szelep zárását úgy, hogy a DPFE szenzor alapjáraton jelét összehasonlítja az előzőleg rögzített „gyújtás be, de motor áll értékkel”, jelentős eltérés esetén hibát tárol,
- gyorsításkor ellenőrzi a csőtömítettséget úgy, hogy az EGR lezárt helyzetében vizsgálja az áramlásmentességhez tartozó DPFE jelet,
- állandó sebesség mellett, stabil részterheléses üzemben gázáramlás tesztet végez, amelynek során a DPFE szenzor jelét az ECU megítéli az egyéb szenzorok jelei (pl. motorfordulatszám jel, motorlégnyelés jel, fojtószelep-szögállás jel) és az eltárolt értékek alapján.

**2011-04-04**

*A következő „cikkünk” kb. egy hónap múlva jelenik meg!*