



## Saab Z19DTR

*Turbó turbó hátán a motorban*

A common rail dízelmotor bő másfél évtizedes, eddig töretlen diadalútja egyre több szakember véleménye szerint a tetőpontjára érkezett. A jelenlegi, 100 LE / liter körüli (korábban hihetetlen) fajlagos teljesítményt is már csak nagyon bonyolult megoldások árán, két feltöltő alkalmazásával lehetett megvalósítani. A BMW 2014-es M750d típusában viszont már három turbófeltöltő dolgozik: a soros, hat-hengeres, mindössze 3 literes motor maximális teljesítménye nem kevesebb mint 381 LE, maximális nyomatéka 740 Nm, ami már percenkénti kétezres fordulatszámon rendelkezésre áll.

A BMW 2014-es M750d típusában viszont már három turbófeltöltő dolgozik: a soros, hathengeres, mindössze 3 literes motor maximális teljesítménye nem kevesebb mint 381 LE, maximális nyomatéka 740 Nm, ami már percnkénti kétezres fordulatszámon rendelkezésre. A fordulatszámot azonban nem lehet érdemlegesen 5000 fölé tornáztatni, a szakírók szerint a motor effektív középnyomásának is a maximuma körül tartanak a csúcsmotorokat gyártók. Ezek szerint kevés esély van a továbbiakban jelentős fajlagos teljesítmény növekedésre. Egy kétturbós dízelmotor vezérlése is elképesztően bonyolult tud lenni, például most a Saab 1,9 TTiD motorjának a témával kapcsolatos részeit érintjük **1**. A konstrukció nem mai darab, a 9.3 1,9 TTiD 16V Sport-Limousine már 2007-ben megjelent, a Z19DTR jelű motor 180 LE-s teljesítményét 4000 ford. / percnél adja le. Nyomatéka is tisztességes: 400 Nm, 1850-es percnkénti fordulatonál

már elérhető. A motor nagyon közeli rokona pl. a Lancia Deltába 190 LE teljesítményszinttel került beépítésre. Nézzük, milyen hozadéka van a feltöltők megkettőzésének. Az összehasonlítást ugyanennek a motornak a kisebb teljesítményű, egy turbóval szerelt kiviteléhez végezzük.

Z19DTH motor: 110 kW/150 LE 4000 rpm-nél. 320 Nm 2000–2750 rpm között. 79 LE/liter

Z19DTR motor: 132 kW/180 LE 4000 rpm-nél. 400 Nm 1850–2750 rpm között. 95 LE/liter

Az alacsony fordulaton ébredő nagy nyomaték annak köszönhető, hogy a fejlesztők a két turbófeltöltőt nagyon jól összehangolták. Megfigyelhető, hogy a két feltöltő mérete nem azonos. A felső, motor közeli „HPT” turbót kisebbre méretezték, kisebb tehetetlensége miatt gyorsabban felpörög, így alacsony fordulatszámnál történő gázadásnál nagyon jó az autó reakciója. Viszont a kis feltöltő



BESZE GÁBOR  
www.injektor.hu



1

a motor magasabb fordulatszámánál már nem tudná kiszolgálni a megnövekedett levegőtömeg-igényt, itt jön a képbe a nagyobbik, „LPT” turbófeltöltő. Mindkét turbó „wastegate”-es, tehát nem geometria szabályozza a turbó fordulatszámát. A két wastegate membránkamrája szokásos módon vákuummal kerül vezérlésre, amit két külön szabályzószелеp kapcsol **2**.

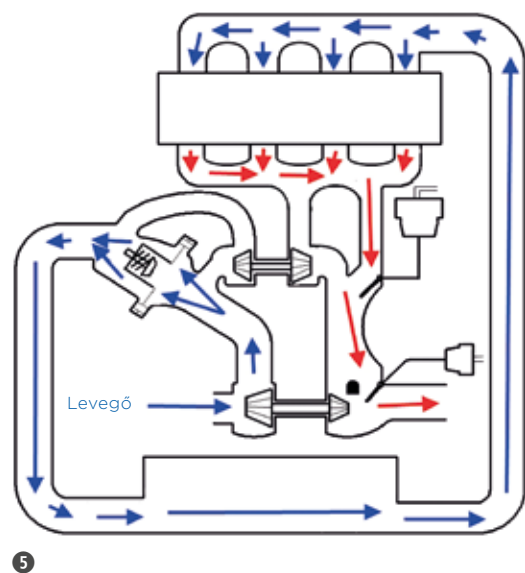
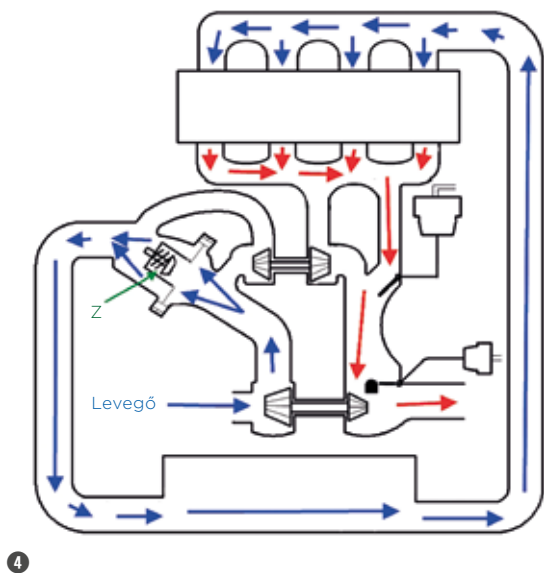
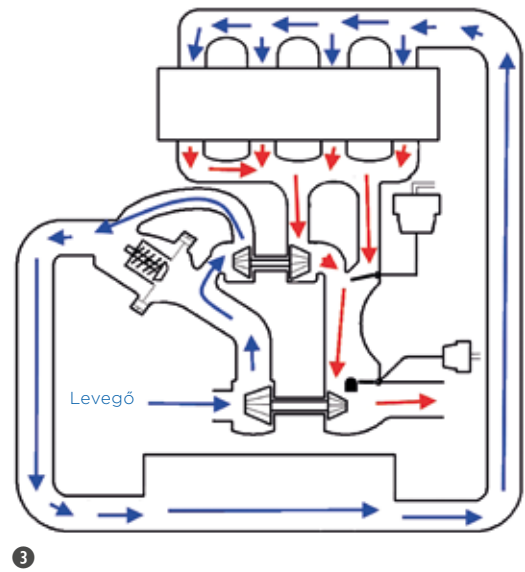
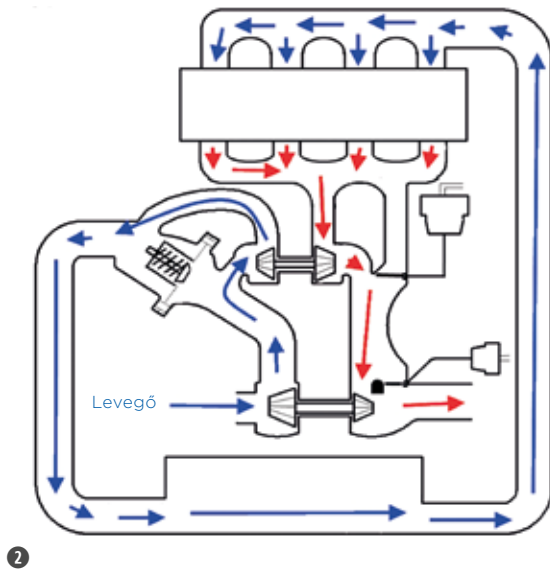
A két turbó vezérlése nagyon érdekes. Első eset, amikor a fordulatszám alacsony, mindkét wastegate zárva van.

A kipufogógázok a HPT turbó fordulát emelik, a kis mennyiség és nyomás miatt az LPT fordulatszáma alig emelkedik **3**.

Amikor a HPT fordulatszáma emelkedik, a vezérlőegység elkezd csökkenti a ráeső vákuum erősségét, aminek hatására a wastegate nyílni kezd, így biztosítva, hogy a HPT fordulatszáma ne lehessen kritikusan magas értékű. Mivel a kis feltöltő nagyon gyors reagálású, a védelemnek, a pontos és gyors vákuumszabályzásnak nagy szerepe van **4**.

További motorfordulatszám-emelkedésnél az ECU teljesen kinyitja a HPT wastegate-jét, azaz a szabályzószелеp elengedi róla a vákuumot. Mindeközben a növekvő kipufogógáz-mennyiség miatt az LPT feltöltő fordulatszáma is jelentősen emelkedik. Figyeljük meg azt, hogy a Z-vel jelölt bypass-szelep nyit, hiszen az LPT turbó immár nagyobb nyomást hoz létre, mint a lesabályzott HPT **5**.

Nem nehéz kikövetkeztetni, hogy a legmagasabb fordulatszám-tartomány-





6

ban az LPT fordulatszámát is korlátozni kell, ahogy ez az ábrán látszik, az LPT wastegate nyit ki.

A vezérlőegység a fenti állapotokat olyan intelligensen kezeli, hogy az autó gyorsulását teljesen lineárisnak érezzük, a két turbó „szerepcseréje” egyáltalán nem érezhető.

Mindemellett tisztában kell lennünk a kétturbós rendszer hátulütőivel is. A bonyolultabb felépítés diagnosztikája nehezebb, több időt emészthet fel, borítékolható, hogy kevés szerviz vállalja a feladatot.

Számunkra érthetetlen módon a két feltöltő csak komplett egységként vásárolható meg, ami sokkal nagyobb anyagi kiadást jelent meghibásodás esetén. (Mellesleg nem hisszük, hogy ennek áthághatatlan műszaki okai lennének, sokkal inkább a bevételcentrikus szemlélet érvényre jutását véljük.) A leg-

szimpatikusabb (gyári alkatrész) árat a [www.maptunparts.hu](http://www.maptunparts.hu) oldalon találtuk, mai áron 311 ezer forintért, ami nagyon sokkal kevesebb, mint amennyiért néhány éve hozzá lehetett jutni. További jó hír, hogy – információink szerint – van olyan turbójavításra szakosodott vállalkozás, amelyik vállalja a cseppet sem egyszerű egység javítását. Elfogadjuk, hogy a benzinmotorok további fejlesztése a dízelt meghaladó

eredményekkel kecsegtet. Azt viszont biztosra vesszük, hogy a benzines modellek sem az egyszerűség irányába mozdulnak el. Elég csak az előző, NO<sub>x</sub>-csapdával foglalkozó cikkünkre utalni 6.

Nem csak a színük hasonló, a szakszerű javításuk esélye is az. Az egyiket jórészt már elfelejtette a szakma, a másikban a szervizek meghatározó részének még nincs kellő tapasztalata. ■

### AZ INJEKTOR.HU „PRÉMIUM” OLDALAI

A BmS Motordiagnosztika ([injektor.hu](http://injektor.hu)) nem tart nyári szünetet!

A második félév prémium cikkeire most is előfizethet, akár az egész éves anyagra is. Esettanulmányaik a mindennapos diagnosztikai és szerelő feladatok során komoly segítséget nyújthatnak.

További információkért látogasson el a [www.injektor.hu](http://www.injektor.hu) honlapra.

Üdvözlettel: Besze Sándor