

# A VAG új CR TDI négyhengerű motorja

A VW-konzern dízeljeinél is eljött a generációváltás ideje. A naponta hatezres darabszámban gyártott, kétliteres, négy szelepes PDTDI aggregátok és a common rail technika keresztezéséből megszületett az új, kétliteres, négyhengerű, közös nyomásterű, közvetlen befecskendezésű dízelmotor, mely megfelel a 2009-ben hatályba lépő Euro5 normának.

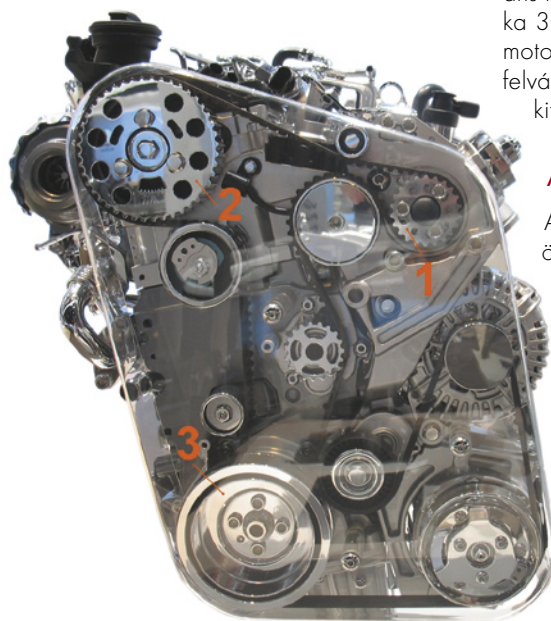


Az idei frankfurti nemzetközi autósalonon bemutatott Tiguanban CBA és az A4-ben CAG motorkóddal debütáló erőforrást Európában négy helyen gyártják majd. A

gyártásban a salzgitteri, a chemnitz-i és a lengyel Volkswagen Motor Polska mellett a legnagyobb hangsúlyt az Audi Hungaria Motor Kft. kapta. A leendő hat motorvariáns teljesítménye 88 és 124 kW, nyomatéka 300-350 Nm között változik majd. (A motorokat Győrben a PD-sorokon gyártják felváltva, a nem túl távoli jövőben végleg kifizető adagolóporlasztós motorokkal.)

másik oldalon egy Oldham-kuplungon keresztül hajtja az új fejlesztésű vákuumpumpát. A zajcsökkentés érdekében a hajtás kipufogóoldali fogaskereke képes játékkiegyenlítésre, mindezt egy két darabból álló homlokfogaskerékkel valósítja meg.

A megnövelt teljesítményű, ugyanakkor kisebb energiafelvételű vákuumpumpa kenéséről a hengerfej központi olajcsatornája gondoskodik. A vákuumpumpa és a hengerfej közötti tömítésnek tehát el kell különítenie az olajozó furatot, a hengerfejbe kilépő levegőcsatornát és a pumpa hajtásáról gondoskodó vezérműtengelyt is.



Az új CR TDI vezérlése: 1-tüzelőanyag-szivattyú hajtása, 2-kipufogó bütykös tengely hajtása, 3-főtengely

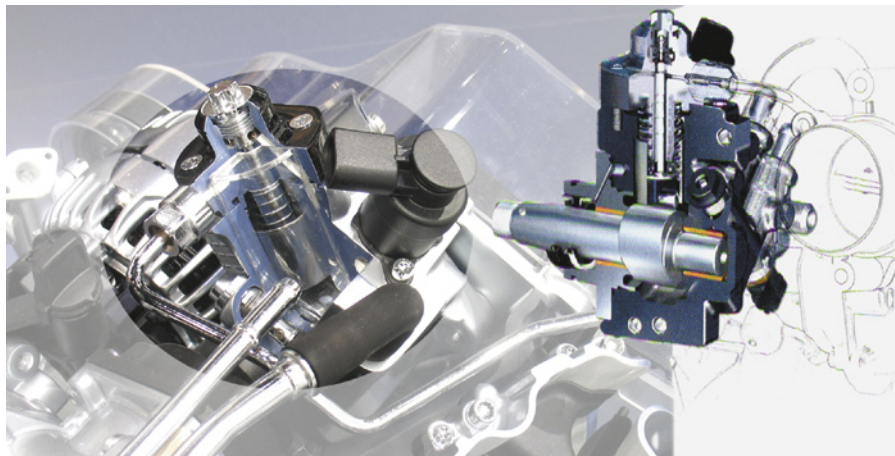
## A hengerfej

Az új négy szelepes hengerfej mindössze 125 mm magas. A forgattyús tengelyhez képest 9°-ban döntött szelepeket két, egymástól 54,6 mm-re lévő vezérműtengely működteti himbák segítségével. A négy szelep körülveszi a középen függőlegesen elhelyezkedő, piezokristályos befecskendezőszelepet. A két szívócsatorna közül az egyik spirál alakú, mely a hengerbe jutó levegő előperdítését végzi. A két kipufogócsatornát a hengerfejben egybenyitották.

A fogazott szíjjal hajtott kipufogó bütykös tengely egyenes fogazású fogaskerék segítségével forgatja a szívó vezérműtengelyt, amely a

## Olajleválasztás

A szigorodó emissziós előírások áttételesen érintik a kartergáz tisztítását is, a nagyfokú olajleválasztás egyre nehezebb feladatot jelent. Az új CR-motornál egyrészt egy rugalmas leválasztólemezekből álló labirintusba, másrészt kettő vagy akár négy örvénykamrába - ciklonba - vezetik be a kartergázt, továbbá a harmadik lépcsőben egy csillapító térben, lelassítva a gáz áramlását, szinte maradéktalanul választják le a gáz még megmaradt olajtartalmát.



befecskendezést és a nyomásfelfutást a railcsőben egymáshoz igazították. Az új CP 4.1-es szivattyú működéséhez 20%-kal kevesebb teljesítményt vesz fel a súrlódási veszteségek jelentős csökkenése miatt, mint a két- vagy háromdugattyús elődjei. Az új TDI égésteréhez lyukszámban, befecskendezési szögben és átfolyási tényezőjében illetve fejlesztették ki a nyolclyukas porlasztócsúcsú piezobefecskendező szelepet. (Egy porlasztólyuk átmérője 0,123 mm!) Az új befecskendezőrendszerrel párhuzamosan fejlesztette ki a Bosch az új motorirányító egységet. Egy halkabb járású és kisebb károsanyag-kibocsátású motorműködést eredményez a két rendszer együttmű-

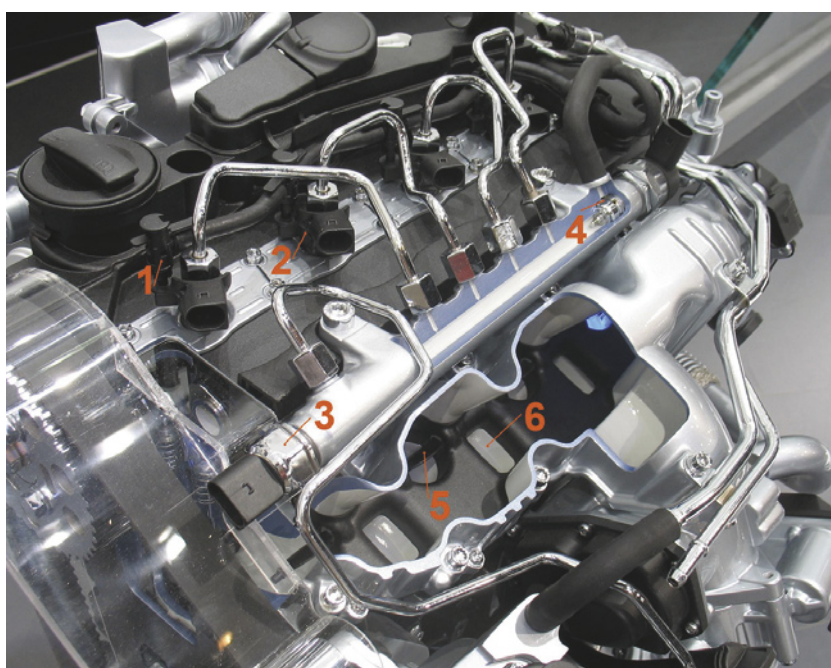
A Bosch CP 4.1-es nagynyomású, egydugattyús szivattyúja

### A befecskendezőrendszer

Az egyik meghatározó változás a régi Pumpe-Düsehez képest a befecskendezőrendszer közös nyomásterű rendszerre való lecserélése. A Bosch CRS 3.2-es rendszert a Volkswagen a beszállítóval együtt fejlesztette. A CP 4.1-es nagynyomású, egydugattyús tüzelőanyag-szivattyúval 1800 baros maximális befecskendezési nyomást értek el. A befecskendezési csúcsnyomás növelése mellett a tervezés során a másik jelentős célkitűzés a precízen szabályozható befecskendezési mennyiség és idő volt.

Az új rendszer akár egy munkakütem alatt hét beporlasztásra is képes. A szivattyú hajtását a főtengelyről kapja 1:1 áttétellel hajtott kétbűtykű tengellyel. A

A Tiguanba épített motor (CBA) adatai	
Tüzelőanyag-ellátó rendszer	Common rail (Bosch CRS 3.2)
Motorirányító egység	EDC 17
Lökettérfogat	1968 cm <sup>3</sup>
Hengerszám	4
Szelepek száma	4/henger
Furatátmérő	81 mm
Lökethossz	95,5 mm
Hengerközép-távolság	88 mm
Kompresszióviszony	16,5:1
Tömeg	166 kg
Max. teljesítmény	103 kW (140 LE) 4200 min <sup>-1</sup>
Max. nyomaték	320 Nm 1750–2500 min <sup>-1</sup>
CO <sub>2</sub> -emisszió	190 g/km
Emissziós norma	Euro5



ködése, melyek a motor jellemzőit kielégítve, a megfelelő gázolajmennyiségeket a megfelelő időpillanatokban fecskendezik be.

### A vezérlés

A régi TDI-aggregát vezérlés elrendezését megtartva, de az újításoknak megfelelő változásokat bevezetve alakították ki az új CR-motor vezérlését. Így például a tüzelőanyag-szivattyút hajtó kerék szélessége miatt a fogasszík 30 mm szélességűre változott. A komplex hajtáslánc mellett szól az a tény, hogy így kisebb feszültségcsúcsokat értek el a lánc egyes elemeiben, valamint az is, hogy így a bordás szíjak a motor élettartama végéig bírják. A mellékajtások esetében a hosszbordásszík kerekeinek felületét rugalmas elasztomerfóliával vonták be, melynek jelentős zajcsökkentő szerepe van.

1 - Visszafolyó ág, 2-Befecskendezőszelep, 3-Nyomásérzékelő, 4-Railnyomás-szabályozó, 5-Folytonosan állítható fojtó/terelő lemez, 6-Fojtás nélküli szívócsatorna

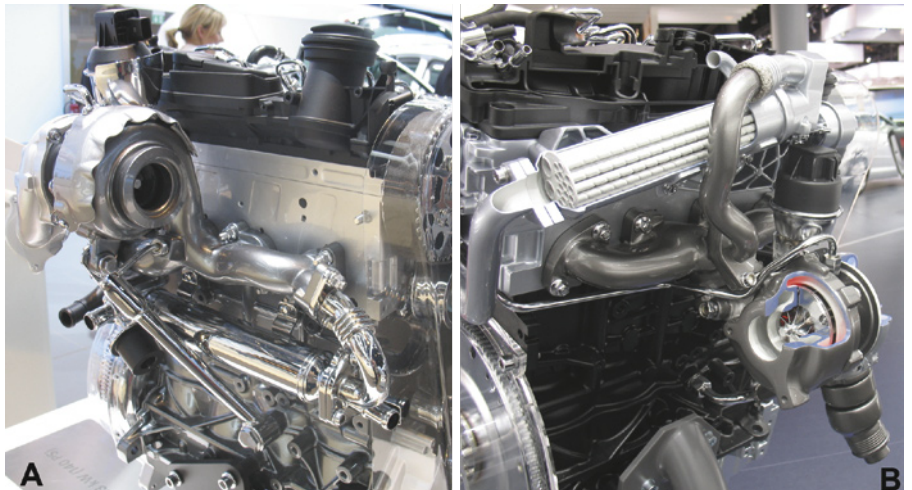
## Szívócső és hűtött EGR

Az egyre növekvő környezetvédelmi előírások egyértelműen egyre nagyobb igényeket támasztanak a keverékképző rendszerekkel szemben. Kiemelkedő szerepet tulajdonítanak a friss töltet mozgásának, perdületének, sebességének a hengertérben. A töltetsebesség és a beáramló mennyiség szabályozására a szívócsőben csatornánként egy folytonosan állítható, fojtó/terelő lemezt helyeztek el, melyet villamos motor állít, felhasználva többek között az érintkezésmentes helyzetjeladó jeleit. A helyzetjeladó programozása a szívócső gyártásakor, azzal egy időben történik.



**Az új CR TDI kipufogógáz-utókezelő rendszere. Az egy házba integrált oxidációs katalizátor (EMITEC) és részecskeszűrő**

Azért, hogy az  $\text{NO}_x$ -emissziót csökkentjük, anélkül, hogy növelnénk a fogyasztást vagy a részecskékibocsátást, célszerű visszavezetni a kipufogógázt, lehetőleg minél jobban lehűtve. Ezáltal csökken az égési csúcshőmérséklet, mely nem kedvez a nitrogén-oxidok kialakulásának. Az új TDI-ben 8 kW-os maximális hűtésteljesítményű EGR-hűtő található. Elektromos kiegészítő szivattyú szállítja a hűtőfolyadékot a fő hűtőkörbe és az EGR-hűtőbe is.



**Az „A” és „B” képeken az új TDI Frankfurtban kiállított két változata látható. A legnagyobb különbség a kipufogóoldalon található; A „B” képen jól látszik az EGR-hűtő és a turbó kompresszorházának végére erősített nyomáshullám-csillapító**

### A turbótöltő

A kétlitres motor pneumatikusan szabályozott, változtatható vezetőlapát állítású turbótöltőt kapott. A vezetőlapátsor tényleges állásszögéről a turbóba szerelt helyzetjeladó tájékoztatja a motorirányító egységet. Az új turbó kompresszorháza után nyomáshullám-csillapító található, melynek csillapítását úgy hangolták, hogy minél jobban csökkentsék az áramlási zajokat.

### Az égéstér kialakítása

A motor fejlesztésekor a legfontosabb célkitűzés a  $\text{CO}_2$  mennyiségének csökkentése mellett a nitrogén-oxidok jelentős redukálása, így az Euro5-ös határértékek teljesítése volt. Ennek egyik eszköze a kompresszióviszony csökkentése. Értéke az új motorban 16,5:1, ehhez új égéstert és a megfelelő töltetmozgás megvalósítására alkalmas szívócsatornákat alakítottak ki. A dugattyútetőt a megszokott ómega-alakhoz képest jól kivehetően kiszélesítették és „ellaposították”. Az új égéstérforma középső taraj nélkül egy hosszabb sugárutat hagy a befecskendezett tüzelőanyag, csökkentve ezzel a dugattyútetőn a tüzelőanyagfilm kialakulásának lehetőségét, valamint az egy-egy pontban kialakuló dús keverékű zónákat. Így tovább csökkentették a koromképződést és a részecskékibocsátást.

### Kipufogógáz-utókezelés

A már meglévő aggregát egy egységbe integrált oxidációs katalizátorát és részecskeszűrőt is továbbfejlesztették. Az oxidátnál a megszokott kerámiaváz helyett fém tartószerkezetet használnak, platina-palládium bevonattal. Ezzel a kialakítással a termikus előregedés folyamatát lassították.

### A hidegindítás

A lecsökkentett kompresszióviszony következtében át kellett tervezni az indítás folyamatát is úgy, hogy a motor a legnagyobb hidegben is könnyedén tudjon indulni. Az új TDI-motor indításához 450  $\text{min}^{-1}$ -es fordulatszámot kell elérni, melyet az indítómotor fogaskerék fogszámának a növelésével értek el. A gyors felizzású, fém izzógyertyáknak köszönhetően lecsökken az izzítási idő, így könnyebben és gyorsabban indulhat a motor.

A 4200  $\text{min}^{-1}$ -es névleges fordulatszámú új TDI-motor mind automatikus, mind kézikapcsolású váltóval, még a nehezebb Tiguanban is teljesíti az Euro5-ös normát, rendkívül halk működés és megfelelő teljesítmény és dinamika mellett. A PDTDI-t tehát pár éven belül teljesen leváltja az új common rail technológia. A cikkben szereplő fotók az idei frankfurti IAA-n készültek.

CSÜTÖRTÖKI TAMÁS

**www.autoszerszam.hu** ...minden amire a szakmának szüksége lehet.