

# Második generációs közvetlen benzinbefecskendezés

A Bosch cég a 3S-programmal (Sicher, Sauber, Sparsam) már 30 éve következetesen azon dolgozik, hogy az autózás biztonságosabbá, tisztábbá és takarékosabbá váljon. A második generációs közvetlen benzinbefecskendezéssel is követi a Bosch cég – a járműgyártókkal együttműködve – a 3S-programot. A jövő benzinmotorjainak nemcsak takarékosnak és tisztának, hanem mindenekelőtt erősnek kell lenniük.

Az első erőforrás, amely ezt a stratégiát követi, a világon elsőként az AUDI feltöltött Otto-motorja, közvetlen befecskendezéssel. A Bosch DI-Motronic vezérléssel a 2,0 literes Turbo-DI-benzinmotor (2,0 TFSI) a dízelekre jellemző nyomatékkal rendelkezik, és ezzel egyidejűleg dinamikus vezetési élményt nyújt, kedvező fogyasztási értékek mellett.

Az automobil minden értelemben nagyon is emocionális termék, ahol a vezetési komfort nagyon fontos szerepet játszik. Az érezhető vezetési dinamika nyújtotta előnyökkel sikerült a közelmúltban a már amúgy is nagyon takarékos turbófeltöltéses dízelmotoroknak a döntő piaci áttörés.

Sok minden szól amellett, hogy a benzineseknél, hasonlóan a dízelekhez, a közvetlen befecskendezés és a turbófeltöltés kombinációja a piacot nagymértékben befolyásolhatja, mivel ezzel a megoldással a járműdinamika és az üzemanyag-felhasználás között fennálló célkonfliktus feloldhatóvá válik. Ezek a benzinmotorok fokozzák a felhasználók komfortérzetét a kis fordulatszámon már rendelkezésre álló nagy nyomatékukkal és a kedvező nyomatékugalmasságukkal.

A modern DI-erőforrások nagyobb nyomatéka a közvetlen befecskendezés, a feltöltés és a változtatható szelepvezérlés tökéletes együttműködésének az eredménye. Ez a kombináció a motorfej-

lesztők részére tágabb teret engedélyez a motor hangolásánál. A következmény egy lényegesen jobb hengerfeltöltés, kisebb kopogási hajlam mellett.

A jövőben a feltöltött DI-motorokra jellemzően elérhető specifikus nyomatékértékek 175-től 200 Nm-ig, a fajlagos teljesítmény pedig 100 kW-ig terjed, egy liter lökettérfogatra vonatkoztatva.

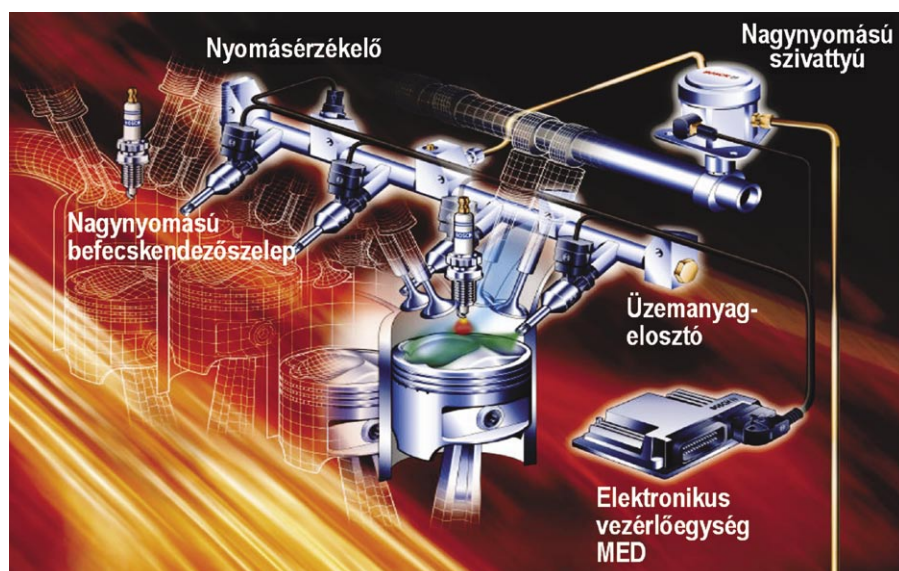
Kimagasló eredményeket érnek el az új DI-Otto-motorok az alsó fordulatszám-tartományban fellépő nagy nyomatékukkal és a low-end-torque karakterisztikájukkal. A feltöltött, szívócső-befecskendezős motorokkal összehasonlítva, az alsó fordulatszám-tartományban 50%-os nyomatéknövekedés adódik.

A már említett AUDI 2,0 literes-turbó-DI-motor mutatja, hogy a vezetési komfort a közvetlen befecskendezés segítségével kedvező fogyasztási értékek mellett is elérhető. Az 1,6 literes, szívócső-befecskendezéses motorral szemben a teljesítmény kétszeres, fogyasztási és ez alapján szén-dioxid-kibocsátási hátrányok nélkül. Összehasonlítva őket azonos teljesítményű szívócső-befecskendezéses motorokkal, a fogyasztásuk lényegesen kisebb.

Az Otto-motorokon alkalmazott közvetlen befecskendezés a leghatásosabb eszköznek bizonyult az üzemanyag felhasználásának mérséklése területén. Mint azt az AUDI 2,0 literes-turbó-DI-motor példája is mutatja, a méretcsökkentés és a homogén égéssel kivitelezett közvetlen befecskendezés (lambda 1-es értékkel) kombinációjával körülbelül 15%-os fogyasztáscsökkenés érhető el.

Ez a javulás méretcsökkentés nélkül, a sugárvezérelt égési folyamatok és a réteges feltöltés segítségével is célul tűzhető ki. Hasonlóan az első generációs, közvetlen befecskendezéses, falvezérelt égési folyamatok esetén, a szegénykeverékes üzemhez nitrogén-oxid-tároló katalizátor alkalmazása szükséges.

További lehetőséget nyújtanak a fogyasztáscsökkenéshez a sugárvezérelt DI-égési folyamatok turbófeltöltéssel, va-



lamint ezeknek az innovatív Start-stop rendszerrel való kombinálása. A Bosch DI-direktstart rendszerével egy komfortosabb és halkabb motorindítás garantálható, az elektromos önindító és a közvetlen befecskendezés optimális kombinációjának köszönhetően. A szióhajtáson vagy az integrált önindító generátoron alapuló Start-stop koncepcióval összehasonlítva, kedvezőbb a DI-direktstart a kiemelkedő költséghatékonysága miatt.

Az Otto-motorok közvetlen benzinbefecskendezéssel már ma is teljesítik a szigorú amerikai emissziós előírásokat, a SULEV- (Super Ultra Low Emission Vehicle) törvényeknek megfelelően. Az Európában tervezett jövőbeni EU-5-ös norma határértékei ezzel a koncepcióval teljesíthetők. A közvetlen befecskendezéshez a Bosch egy új, az indítás fázisában hatásos felmelegítő stratégiát fejlesztett ki a katalizátorok számára. Így sikerült a SULEV-határértékek betartásához szükséges költséges kipufogógáz-utókezelő rendszerek leegyszerűsítésével a motorból, a motorvezérlésből és a kipufogóberendezésből álló DI-erőforrás teljes rendszerköltségét egy egyszerű szívócső-befecskendezéses rendszer szintjére csökkenteni. A Bosch emiatt Észak-Amerikában is a közvetlen benzinbefecskendezéses rendszerre történő átállásra számít. Már a 2000-es évtől szériatermék a Bosch elektronikus közvetlen benzinbefecskendezéses DI-Motronic rendszere, amely a leghatásosabb koncepciónak bizonyult az Otto-motorok esetén az üzemanyag-megtakarítás és a kedvező szén-dioxid-emisszió területén. Az egyre növekvő követelményeknek megfelelően a Bosch továbbfejlesztette a rendszert a



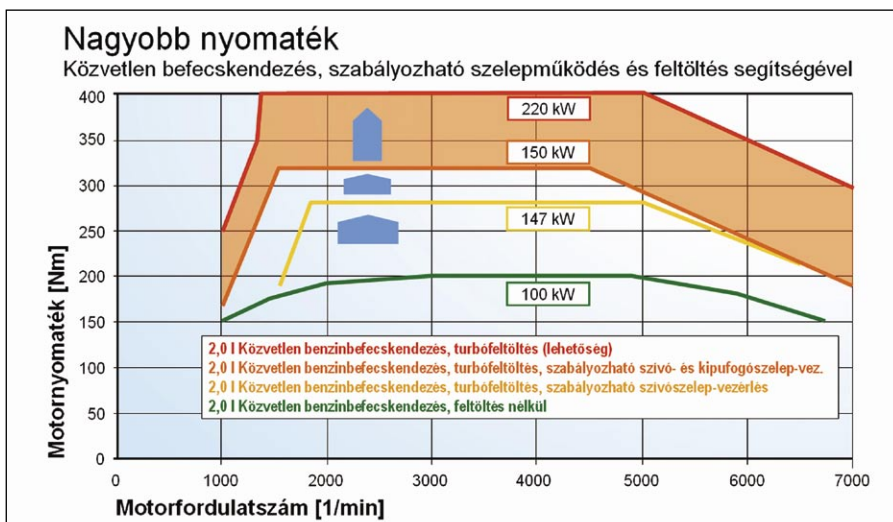
2005 végétől induló szériaalkalmazások számára. Ez a 2. generációs DI-Motronic kiemelkedik az új nagynyomású, többfuratos fúvókával kivitelezett befecskendezőszelepeivel, a tökéletesített, egyhengerrű, nagynyomású szivattyúval, valamint az optimalizált motorvezérléssel. A 2. generációs DI-Motronic injektorai nagyobb nyomáson dolgoznak, az eddigi 120 bar helyett a 200 bar-os nyomást is elviselik. A mágnesszelep-vezérelt injektorok többfuratos fúvókával, különböző kialakítással készülnek. Ez a különböző égési eljárások számára költséghatékony és rugalmas rendszerkialakítást biztosít, a sugárképnek az adott égéstérhez a lehető legelőnyösebb illesztésével. A Bosch úgy konstruálta az injektorokat, hogy a lerakódás képződése még a középponti és emiatt forró beépítési helyeken is megakadályozható legyen.

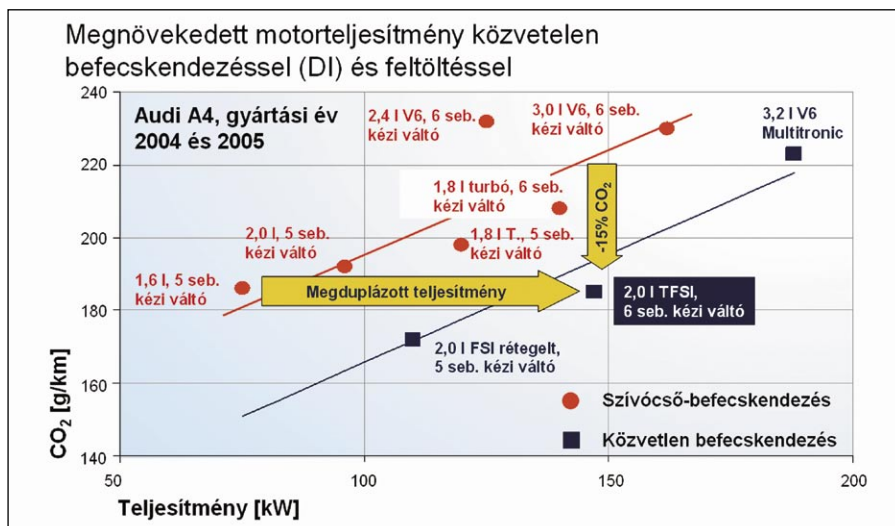
Speciálisan a jövőbeni DI-égés kivitelezett eljárásokhoz fejlesztette ki a Bosch a piezoinjektorokat, amelyeket ugyancsak 200 baros nyomásra terveztek. Ezek az injektorok elsősorban a rövid kapcsolási idejükkel tűnnek ki, és ezzel lehetővé teszik a nagy flexibilitású befecskendezési stratégiák esetén a fogyasztás és az emissziós lehetőségek optimális kihasználását. A réteges üzemben alkalmazott többszörös befecskendezés, rövid idejű csatolással, egyesítve egy reprodukálható sugárképpel hozzájárul az égési folyamat nagyon megbízható kivitelezéséhez. Ezzel válik kiterjeszhetővé a réteges üzem határa a nagyobb terhelési tartományokra.

Egy új fejlesztésű egyhengerrű, nagynyomású szivattyú a hengerfejre illesztve állítja elő a szükséges nyomást az üzemanyag-vezetékben. A szivattyút a vezérműtengelyen kiképzett kiegészítő bütők hajtja meg, és csak két hidraulikus csatlakozása van: az üzemanyag-betápláló és az üzemanyag-elosztóhoz kapcsolódó (nagynyomású elosztócsatorna, „rail”).

A vezérlési koncepcióban szereplő változtatható mennyiségek megvalósítását egy integrált mennyiség szabályzó szeleppel lehet elérni.

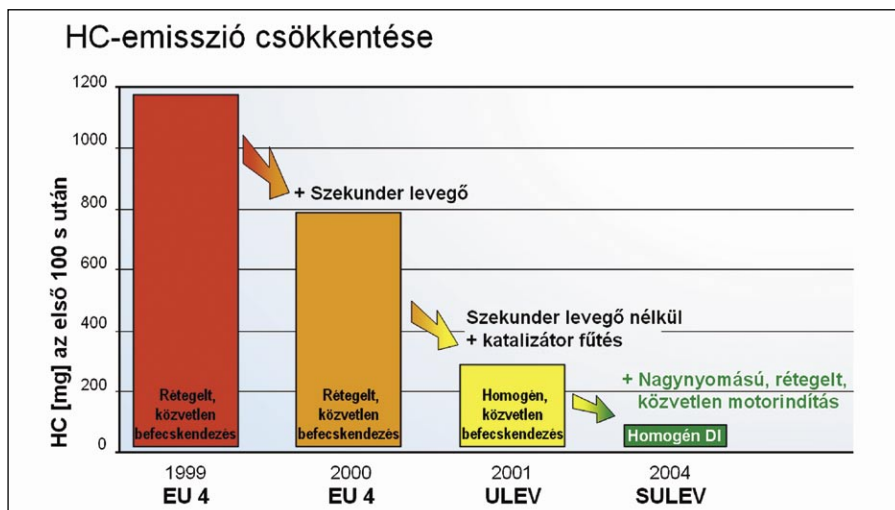
A nagynyomású szivattyú teljesítményfelvétele ezáltal lényegesen kisebb, mint a nyomásvezérelt szivattyúk esetén. További előnye az 1. generációval szemben a kisebb építési méret és tömeg, továbbá a világszerte különböző minőségű üzemanyagokkal való összeegyeztethetősége. A feltöltéssel kiegészített DI-Motronicban rejlő kivételes lehetőségek egyre több





járműgyártót győznek meg. Az új funkciókkal és a 2. generáció kompetenciájával támogatja a Bosch valamennyi aktuális égési eljárás és a tiszta, takarékos és erős Otto-motor-konceptiók megvalósítását. Az újonnan szériában megjelenő

torok jövőbeli piaci fejlődése és a lelassult fejlesztésekkel bíró dízelmotorok között. Eserint már 2008-ban minden ötödik, Európában eladott Otto-motor közvetlen befecskendezéssel készül. Ezek mintegy fele turbófeltöltővel is kiegészül.



járművek feltöltött DI-motorokkal ezt impozánsan alátámasztják csakúgy, mint a BMW és a PSA céggel közös kooperációban fejlesztett 1,6 literes motor is, amit többek között a Mini Cooper S modellbe építenek be. Az elkövetkező években számos jelentős autógyártó további modellje közvetlen benzinbefecskendezéssel jelenik meg.

A Bosch a közvetlen benzinbefecskendezésnek a jövőben hasonló piaci sikereket jósol, mint a közvetlen dízelbefecskendezésnek. Ezt megerősíti egy prognózis összehasonlítása a DI-mo-

A turbófeltöltéses közvetlen benzinbefecskendezés koncepciója – előreláthatólag világszerte – az Otto-motorok aktuális piacvezető szerepét a jövőben is megerősíti.

**Dr. Rolf Leonhard**

A Robert Bosch GmbH benzines rendszerek üzletágának fejlesztésekért felelős vezetője

*Forrás:* a cikk a Bosch 57. nemzetközi autós szakújságírói konferenciáján, 2005 júniusában, Boxbergben elhangzott előadás alapján készült

www.autotechnika.hu

AUTÓTECHNIKA Internet Nagyáruház

Az autóvilág információközpontja

Túl a 260 000 Látogatón!

DÍZELADAGOLÓ- ÉS DÍZELMOTOR-JAVÍTÓK SZAKMAI EGYESÜLETE

**Felhívás**

**Tisztelt Tagtársunk!**  
Az idei harmadik szakmai rendezvényünkre terveink szerint 2005. szeptember 23-án és 24-én Eger közelében, Bogácson kerül sor. A szállás költségét részben az egyesület fizeti minden, érvényes tagsággal rendelkező kollégának. Aki nem tagja az egyesületnek, de részt kíván venni a rendezvényen, attól a teljes szállásköltségen felül 5000 Ft részvételi díjat is kérünk.

**Program:**

- Szeptember 23-án, pénteken délelőtt üzemlátogatás Egerben a ZF-gyárban, délután fürdés Bogácson a termálfürdőben. Este vacsora a Horvátkert Panzióban.
- Szeptember 24-én délelőtt konferencia a Horvátkertben, fő téma a CAN-BUS rendszer. Délután a Mezőkövesdi Gépmúzeum megtekintése. Este fakultatív pincelátogatás, vacsora, önköltséges éjszakai szállás ugyanott lehetséges.

Az egyesület minden tagjának küldtünk meghívót, ha esetleg valaki nem kapta meg, az jelentkezzen e-mailben a szalaiadiesel@freemail.hu címen legkésőbb augusztus 10-ig. Várjuk tisztelt tagtársaink jelentkezését!

**Szalai László**  
elnök