



# Harley-Davidson – Egy évszázad két keréken

3. rész



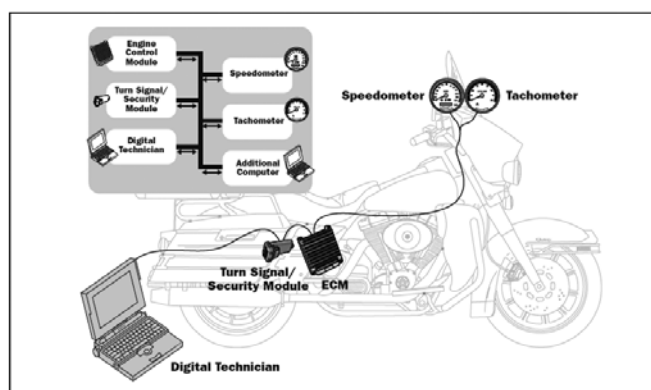
**RAPKAY ZOLTÁN**  
szervizvezető  
Harley-Davidson, Budapest

2003 mind a Milwaukee-i gyár, mind pedig a Harley-Davidson motorosok számára várva várt történelmi év volt. Úgy a gyár, mint világszerte a márkakereskedések és HOG-Chapterek (H-D motorosklubok) „full gázon” készültek, a márka fennállásának 100. évfordulójára. A Wisconsin-i motorváros több mint 250 000 „igazhívót” látott vendégül a monstre jubileumi rendezvénysorozaton. A termelési volumen soha nem látott magasságokba emelkedett – a két járműgyár (York és Kansas City) össztermelése több mint 293 000 motorkerékpár volt. Az USA-piac erős fellendülésben volt, míg a H-D első számú exportpiacán, Japánban(!) és a szintén meghatározó Németországban az eladások kissé mérséklődtek. A gyár mind az öt – Sportster, Dyna, Softail, Touring, V-Rod – modellcsalád tagjait „100thAnniversary” fényezéssel és tankemblémákkal látta el. Minden egyes 2003-as motorblokkra is felkerült a jubileumi embléma.

## A „MÁGIKUS BUSZ”

Nos, tehát ugorjunk csak vissza a „Busz”-ra! A Serial Data Bus-ról a második részben már szóltunk. A '80-as évek eleje óta a repülőgép-, haszongépjármű- és autópárhuzamos alkalmazott fedélzeti kommunikációs rendszerek a folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően egyre nagyobb autoritással rendelkeztek, és magasabb szintű rendszerkihasználást tettek lehetővé.

A 2004-es J1850 soros adatbusz sémája



A Harley-Davidson 1995-ös első-generációs soros adatbuszát követő 2001-es Delphi EMS (Engine Management System) verziója szintén felújításra szorult. Így a 2004-es modellévben a digitális adatkommunikáció, az SAE J1850 adat protokollra került. A „Speed/Density”-elvű motorvezérlés digitális adatkommunikációja mellett az ECM a jármű-menetsebesség impulzusjelét is folyamatosan értékeli, és egyéb fedélzeti rendszerek (menetsebesség-tartó, audio-rendszer hangerőszabályzás) számára is feldolgozza, az elektronikus sebességmérő órán való megjelenítésen kívül.



2015-ös DigitalTechnician II. diagnosztikai rendszer

Az ekkor százéves Harley-Davidson ezt az újonnan kifejlesztett teljes körű digitális technológiát „Millennium Electronics” néven vezette be az új évezredbe.

Az SAE J1850 protokollt alkalmazzuk az elsődleges járműdiagnosztikai eszköz kommunikációjához is. Az exkluzív Harley-Davidson „DigitalTechnician II.”

internet online támogatású rendszer immár vezeték nélküli (Bluetooth-kapcsolatú), laptopbázisú diagnosztikai szerszám. A DTII egyben a teljes járműmodell-választék szervizdokumentációs könyvtára, továbbá a vevőspecifikus fedélzeti eszközök (biztonsági-riasztó rendszer, audio-infotainment) programozó állomása. Figyelem: idén május 16-án, a győri Széchenyi István Egyetemen lesz az Autótechnika Országos Tanulmányi Verseny döntője. A döntővel egy időben



6-Speed CruiseDrive váltó

rendezendő Autószerelő-találkozón lehetőség nyílik a legújabb H-D diagnosztikai rendszer megtekintésére is. 2004-ben a „Millennium Electronics” jegyében a gyár kísérleti jelleggel megkezdte az első generációs elektronikus ABS blokkolásgátlók beépítését – egyelőre csak az USA-piacra gyártott FLHP Police rendőrmotorokba. Bár az akkori Bosch elektrohidraulikus vezérlőegység az egyik oldaldobozt majdnem teljesen elfoglalta, azonban az elsődleges cél az alkalmazás tesztelése volt.



FXDB StreetBob - Factory Experimental Dyna Black



A 2006-os teljes motorvezérlő rendszer

Ugyancsak 2004-ben az XL Sportster modelles család is teljesen megújult. A motorok új, merevebb vázat kaptak, 2-pontos gumibakos motorbeépítéssel. Az alapszerelvényű riasztórendszer diagnosztikai kiépítéssel párosult a már alkalmazott J1850 adatbusz protokollal. A sziréna opcionális szerelvény volt. A vevők még 2006-ig élvezhették a CV-karburátoros Harley-k ezen utolsó mohikánjait.

A 2006-os modellévben az FX Dyna motorokon volt a sor. A Willie G. Davidson által 1971-ben megalkotott FX-család mint „Factory Experimental” hagyományosan az új technikák, konstrukciók bevezető járművei voltak. Az FXDB StreetBob-ot új, nagyobb csavarodásslárdságú gumibakos váz, TwinCam96 motorblokk (ld. második rész), 6-fokozatú, ferde fogazású „CruiseDrive” nyomaték váltó és masszív, 49 mm-es első villák jellemezték.

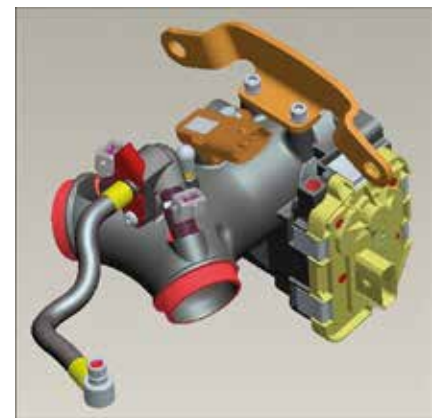
A motor és a váltó közötti primer hajtómű is teljesen át lett tervezve, a forgattyús tengelyre nagyobb teherbírást kompenzáló került, a módosított áttételezésű duplasoros görgőslánc terheléskiegyenlítő automata utánfeszítőt kapott, továbbá a kuplungosár is új konstrukció lett. Ezek a komponensek és fejlesztések hamarosan megjelentek

a többi típuscsalád modelljein is. A szériagyártású bobberek igen gyorsan a legnépszerűbb típusok lettek a „kemény motorosok” körében, akik csak a „jó öreg” karburátort hiányolták ezekről a „Dark Custom” stílusú gépekről.

Csak hogy a globális környezetvédelmi adminisztráció nagy úr! Ugyanis 2006. január 1-jével az európai piacokon életbe lépett az Euro3 szintű emissziós reguláció.

A Delphi EFI-rendszer fejlesztéseket kívánt. A szigorúbb emissziós értékek és az új, magasabb kompresszióviszonyú motorok jobb hidegindítás-képesség biztosítása 2006 folyamán módosított injektorok bevezetését tette szükségessé. A korábbi 3-fűvőkás, 8 fokos befecskendezési kúpszögű egységeket növelt kapacitású 6-furatú, 25 fokos injektorok váltották fel. A tüzelőanyag-rendszer nyomása kvázi állandó: 55–62 psi (380–425 kPa) a teljes fordulatszám-tartományban. Az emissziós megfelelés még egy dolgot megkövetelt – ez pedig a „Closed Loop” befecskendezési stratégia bevezetése. A motorokon megjelentek az O<sub>2</sub>-szenzorok. A hengerenként alkalmazott úgynevezett fűtetlen „narrow-band” (0–1 V) szenzorok a kipufogógázban szállított oxigénmo-

lekulákkal kémiai reakcióba lépnek, melynek alapján feszültségjellet generálnak. Az ideális (sztochiometrikus) égés oxigéntartalmának referenciaértéke 0,45 V. Ezen érték alatt szegény, felette pedig túldúsított keverékképzést (Lean < 0,45 V < Rich) definiál az



Az E-fojtószelepes szívócsőmodul

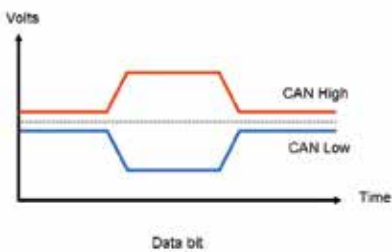
ECM, és ennek megfelelően módosítja az egyes injektorok vezérlését.

A „Closed Loop” üzemmód hidegindításkor, teljes gyorsításkor vagy motorféküzemben inaktív.

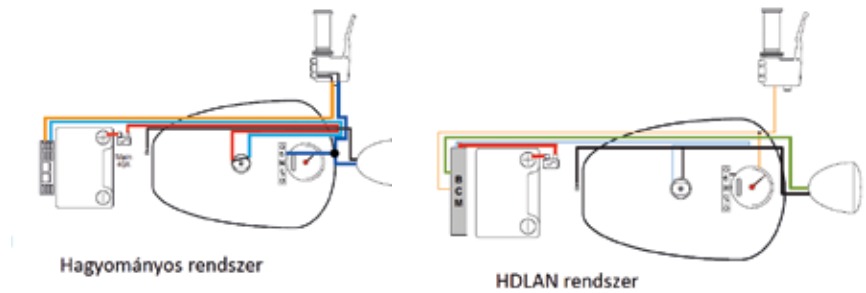
A nagy kihívás azonban a fizikai elhelyezés – azaz, inkább elrejtés – volt. A klasszikus kinézetű Harley-Davidson motorkerékpárok stílusa antagonisztikus a high-tech komponensek „exhibitionista” megjelenítésével. A fejlesztés-

tómérnökök zseniális kreativitással oldották meg az összes emissziós relációjú komponens (O<sub>2</sub>-szenzorok, szívászszelep, kipufogó-zajszelep) diszkrét, ámde szerviz esetén hozzáférhető kialakítását és elrendezését. Ugyanebben az évben a 2006-os fejlődös Touring-modellek Harman-Kardon Advanced Audio System rádióval kerültek forgalomba, amely CB és integrált navigációval is kiegészíthető volt. A J1850 soros adathálózat az új audioegységet is felügyeleti körbe vonta, majd 2008-tól a Touring-motorok ABS-rendszerét is. Az új audiorendszer és ABS ECU szoftver kalibrációja a DTII. diagnosztikai eszköz segítségével frissíthető és hibakiolvasható lett.

A 2008-as modellévtől további elektronikus kezelőszervek jelentek meg a luxus túramotorokon. Az egyik az ún. E-gáz (ride-by-wire), amelynél a bowdenek nélküli gázmarkolat mint jeladó ad utasítást az ECM-en keresztül a fojtószelep nyitását vezérlő szervomotorok. Egy másik alkalmazás pedig a prémium CVO típusokon használt programozható távirányítás központi zárrendszer.



A CAN-protokoll



A világítási áramkörök összehasonlítása

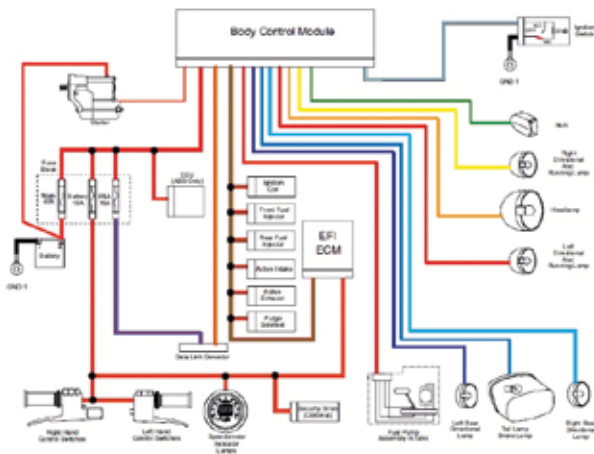
### AZ „EMELETES BUSZ”

A fentiekből jól érzékelhető, hogy az új generációjú motorkerékpárok elektromos rendszer áramköreinek (vezetékek, csatlakozók, biztosítékok) komplexitása immár fizikai, üzembiztonsági és esztétikai korlátokat feszegetett. A továbbfejlesztés a hagyományos adatbusz lecserélését igényelte.

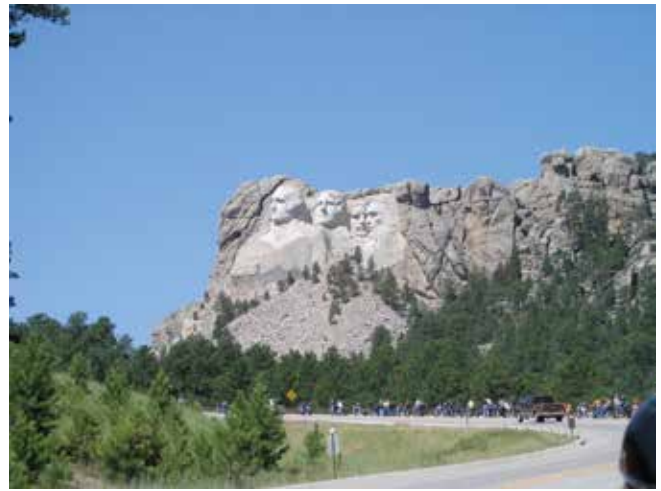
A 2011-es modellév hozta a változást – az új Softail motorkerékpárok teljesen új CAN-buszon kommunikáló elektromos rendszerrel érkeztek meg. A gyári elnevezés HDLAN. Ez a busz sokkal gyorsabb és hatékonyabb a J1850-hez képest. A rendszerkomponensek közötti digitális információs nyelvezete részletesebb, és több egység közötti egyidejű adatáramlást tesz lehetővé.

A HDLAN nem cím-bázisú, hanem üzenet(tartalom)-alapú kommunikációs protokoll, amelyen a bináris adatok a rendszer összes vezérlőmoduljához (ECM, ECU, IM, BCM) egyszerre érkeznek meg, „akik” eldöntik, hogy szükségük van-e az információra vagy sem. A beépített RTR (remote transmit request) funkció által az egyes modulok képesek üzenetek lekérésére ahelyett, hogy várakoznának a küldő egységre. A digitális adatáramlás nagy sűrűsége és sebessége megköveteli a nagy megbízhatóságot, különös tekintettel az esetleges elektromágneses interferenciák (EMI) okozta hibák és adatsérülések kiküszöbölésére. A CAN-busz technológiát ismerők már bizonyára kitalálták. Az üzenetsor

tulajdonképpen egy 2,5 V alapfeszültségen utazó CAN\_High/CAN\_Low (+1,25 V/–1,25 V) differenciáljel, mely kétvezetékes csavart érpáron közlekedik és mint ilyen, nem érzékeny a zavaró feszültségjelekre, interferenciákra. A HDLAN alkalmazása a járművek teljes villamossági áramkör rendszerét alapvetően változtatta meg. A 12 V feszültségű működtető áramkapcsolók, vezetékek (gyújtás, világítás, kürt) és ezen áramkörök biztosítékainak száma lecsökkent, miközben a jelvezetékek száma megtöbbszöröződött, viszont ezen vezetékek keresztmetszete, így helyigénye és nem utolsósorban tömege redukálódott. A fenti összehasonlító ábrán a vastag vonalak a 12 V-os vezetékeket jelképezik, míg a vékony vonalak a jeláramköröket mutatják. A HDLAN vezérmodul, a BCM (Body Control Module) irányítja az egyes villamos fogyasztók szükség szerinti tápellátását. Az optimalizált működtető logika a teljes rendszer meghibásodási esélyét, valamint energiafelhasználását (vesztességáramok) nagyban csökkenti. A megbízhatóság növelése mellett további 130 hibakód-definícióval segíti az esetleges hibakeresést. Több, a hagyományos rendszerben nem működő funkcióknak biztosít lehetőséget. Ilyen például a közkedvelt „Keyless” azaz gyújtáskulcs nélküli indítás vagy a rövid ciklusú indítomotor-működtetés, mely idő alatt minden egyéb villamos fogyasztó (világítás, audiorendszer) tápellátása megszűnik. A BCM természetesen alaphoz



A HDLAN-rendszer sematikus vázlatja



támogatja a legújabb programozható kombinált LED világítási rendszereket is. Továbbá a BCM látja el a teljes körű járművédelmi biztonsági funkciókat is (járműeldőlés, immobilizer, villogó fény és hangriasztás), melyek kívánság szerint programozhatók.

A Harley-Davidson-stílus és hagyománytisztelet okán a tankkonzolon elhelyezkedő gyújtáskapcsolót meghagytuk, azonban ez már nem valódi áramkapcsoló, hanem egy ellenál-

lás-jeladó. A BCM akkor ad ki 12 V akkufeszültséget az indítómotor behúzószolenoidra, ha a „gyújtáskapcsoló” 200 ohm ellenállásértéket jelez. A hagyományos kapcsolók, biztosítékok, relék eliminálása mind az üzembiztonságot növelik. Összesen 3 áramköri biztosíték van és zérus számú relé.

A HDLAN az elektronikus járműdiagnosztikában is új lehetőségeket teremtett. A motorokon immár különböző funkciók (világítás, tüzelőanyag-szi-

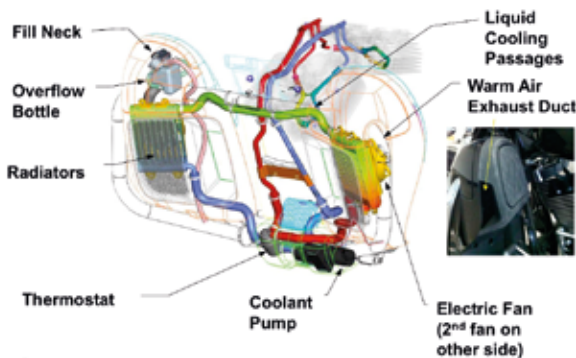
vattyú, fojtószelep-működtetés stb.) tesztelhetők, szimulálthatók, és valós idejű numerikus / grafikus adatrögzítésre is lehetőség van. A DTII. diagnosztika ennek megfelelően rendszeresen továbbfejlesztett szoftvertámogatást kap.

### A RUSHMORE-PROJEKT

A történet a 2008 utáni pénzügyi válság után kezdődött. A gyár éppen



## Twin-Cooled™ High-Output Twin Cam 103™



piacra dobta az új FL Touring generációt. A TC96-CruiseDrive hajtás-lánc egy vadonatúj, 67%-kal növelt csavarószilárdságú vázba került beépítésre 4-pontos gumibak-felfüggesztéssel és merevebb hátsó vilálával, mely 180 mm-es hátsó gumibroncsot fogott közre. Bár a vevők jól fogadták az új Bagger-eket, de a gazdasági válság hatására a motor-kerékpár-piac erősen lejtőre került. 2009-ben és 2010-ben az értékesítési számok riasztóan estek, a gyár vezetése új stratégiák után kutatott a fejlesztés, a termelés, a marketing és nem utolsósorban a beszállítói lánc terén. Az átlag 5–51/2 éves új termék fejlesztési átfutási idő csökkentése vitális volt.

A menedzsment ezt 3 évre kívánta lerövidíteni. A kérdés, hogyan? A Harley-Davidson ismét a lojális vevőkör segítségét hívta. Az USA-ban, Európában és világszerte több ezer motoros véleményét kérték ki a jövőbeni fejlesztésekhez. Ezek elsősorban kényelmi, kezelőszerv-kialakítási, esztétikai irányultságúak voltak. Továbbá egy vadonatúj audioinformációs rendszer kialakítása volt a cél. Az eredmény egy teljesen átdolgozott járműcsalád lett több mint 100 új megoldással, melyek között jelentős aerodinamikai és elektronikai fejlesztések is szerepelnek. A projekt a „Rushmore” nevet kapta – utalva a legnagyobb Harley-Da-

vidson ralihelyszínre, a Dél-Dakota-i Sturgis közelében lévő híres sziklaszobor alkotásra és a szinonim szójátékra: Rush (gyorsabban a tervezéssel), More (még több részletre kiterjedően). Elérkezvén a jelen kor alkalmazott műszaki megoldásainak

értékeléséhez, illetve összefoglalásához, a teljesség igénye nélkül szeretném bemutatni azokat a részleteket, amelyek a következő 3–5 évben még minden bizonnyal dominálni fognak a Harley-Davidson zászlóshajóin.

1. Twin-Cooled rendszer – A megnövelt kompresszióviszonyú (10:1) 103cu.in (1690 cm<sup>3</sup>) motorverziók hengerfej folyadékűtéséről gondoskodik úgy, hogy a kipufogószélep környékét hűti vissza egy termosztát szabályozású kényszeráramlásos hűtőkörrel. Erre a 10,7%-kal nagyobb nyomaték leadásakor (nagyobb szelepösszenyitású vezérműtengelyek és növelt légáteresztő kapacitású airbox) keletkező plusz hőmennyiség elvezetése miatt van szükség. A rendszer 1,04 liter kapacitású, a mindkét oldalon elhelyezkedő radiátorokkal és a kiegyenlítő tartállyal együtt. A hűtésszabályzást radiátoronként egy-egy elektromos ventilátor biztosítja. Kívülről a teljes rendszer gyakorlatilag láthatatlan.

2. O<sub>2</sub>-szenzorok – kisebb méretű, fűtött 4-vezetékes „narrow band” jeladók gyorsabb és precízebb Closed Loop üzemmódot biztosítanak.

3. „Reflex” ABS – a 2014-ben továbbfejlesztett Bosch-rendszer elektronikusan csatolt első-hátsó kerék jeladókkal, fékerő-elosztásos működtetéssel a szögsebesség-változások szinkronizálását biztosítja. A rendszer eleganciája

az ABS-szenzorokban rejlik, ahol is a kerékcspagyak külső gyűrűiben elhelyezkedő mágnesszegmensek impulzusjeleit veszik a csapágy körül elhelyezkedő gyűrűs jelvezők – nincsenek szembetűnő és koszolódó külső jeladó tárcsák.

4. „Boom! Box” Infotainment rendszer – a Harman-Kardon gyártmányú fedélzeti audiorendszer 6,5”-os színes érintőképernyővel rendelkezik és hangfelismerő vezérlésű. A programozható IGO navigációs szoftvert a magyar NNG fejlesztette a Harley-Davidson kritériumoknak megfelelően (H-D dealer lokációk, ajánlott motoros útvonalak stb.)! A menetsebesség-szabályzású hangrendszer magas kimeneti teljesítménynél is alacsony torzítását a 4x25 W equalizeres végfokerosztító és 4 db 6,5”-os dinamikus hangszugárzó biztosítja. A rendszer CB- és Bluetooth-kapcsolatú telefon funkciót is tartalmaz.

5. „Batwing” fejdíom – aerodinamikusan áttervezett, megosztott légteretést biztosít, a vezető és az utasa körül csökkentve a menetzajt, valamint a nagy sebességnél zavaró sisakturbulenciákat.

6. „Daymaker” világításrendszer – A LED világítótestek a halogénizzós hagyományos fényszórókhoz képest mintegy 25–30%-kal hosszabb utat világítanak be, és élesebb, tisztább, fehér fényű megvilágítást nyújtanak a különböző stílusú projektorokkal. A hátsó dobozjelzőfények, a féklámpa szintén LED-technológiájú. A világításrendszer programozott működtetéséről a BCM gondoskodik (pl. parkoláskor késleltetett helyzetjelző kioltás), és diagnosztizálható.

7. Egyéb fedélzeti kialakítások – a motoros és utasa számára a legfontosabb a biztonságos vezethetőség, melyről az ergonómiai kialakítású kezelőszervek (pl. minimális számú, de többfunkciós audiovezérlők) és a

fiziológiai kényelmi berendezések (pl. szabályozható elektromos markolat- és ülésfűtés, állítható utasháttámla stb.) gondoskodnak. A luxus túramotorokon ezen kívül még megtalálható a gyárilag kiépített akkumulátortöltő és a 12 V-os tápellátás.

## ÉS A JÖVŐ?

Az elmúlt 5 éves periódusban a Harley-Davidson jelentős rekonstrukciókat, gyártásracionálizálást és termelékenység-hatékonyság növelő intézkedéssorozatot hajtott végre. Továbbra is elkötelezett a klasszikus, tradicionális stílusú, kompromiszumok nélküli minőségű, elegáns nagymotorok gyártásában. Az élenjáró technológiai megoldások alkalmazása vitális a márka hírnevének öregbítése érdekében. Ennek jegyében - az autóiipari prémium márkákhoz hasonlóan - az alternatív hajtástechnológiák már a Harley-Davidsonnál is tervezőasztalon vannak, mi több, a piaci gyakorlati tesztelésük is folyamatban van. A projekt a „LiveWire” név alatt fut – könnyűszerrel kitalálható, hogy a név mit takar –, autonóm elektromos hajtásrendszer, 3-fázisú, 55 kW teljesítményű AC-motorral.

2015 nyarán Angliában, Francia-, Olasz-, Németországban és Hollandiában rendezett roadshow-n a járművek a nagyközönség számára is kipróbálhatóan bemutatkoznak. A szériagyártásról egyelőre még nincsenek konkrét hírek.

Szóval sokunk örömeire úgy tűnik, hogy az ICE-technológia (belső égésű motorok) azért még jó ideig meghatározó lesz az amerikai nagyvasak esetében is.

## EPILOGUS

Ezt a cikksorozatot azzal a szándékkal írtam meg, hogy a maga



kronológiájában egy történelmi áttekintést adjak a Harley-Davidson motorkerékpárok technikai fejlesztéseinek mérföldköveiről. A márka több mint százöt éves fennállása során a műszaki evolúció folyamatos volt, és főleg az elmúlt tíz év hozott kiemelkedő fontosságú eredményeket, amely a Harley-t sok területen piacvezetővé tette. Mindazonáltal ezen motorkerékpárok sikerét a lojális és egyúttal a magas minőséget megkövetelő vevőkör teremtette meg és tartja fenn. A gyár és a teljes globális dealer-hálózat - kb. 1610 kereskedés – ennek tudatában méri fel folyamatosan a vevői igényeket, és a termékfejlesztések során fokozottan veszi figyelembe ezen igényeket, visszajelzéseket.

Több mint 10 éves márka-vevőszolgálati tapasztalat birtokában kijelenthetem, hogy ez az izgalmas

periódus a rendkívül sok technikai újdonság bevezetése mellett a prémium márkákra jellemző magas minőség további javulását is hozta. Ennek köszönhetően immár a magyar utakon is egyre gyakrabban találkozhatunk Harley-Davidson motorkerékpárokkal, amelyek, bármennyire is közhely, az amerikai szabad szellem megtestesítői – mert ne feledjük, „Mindenkiben van egy kis Harley!” ■

*Amennyiben cikksorozatunk felkeltette a figyelmét, bármely további információkkal szívesen állok rendelkezésre az alábbi elérhetőségeken.*  
 Rapkay Zoltán szervizvezető,  
 Harley-Davidson Budapest,  
 e-mail: z.rapkay@harley-davidson.hu,  
 mobil: 06-30/251-1869  
 www.harley.hu