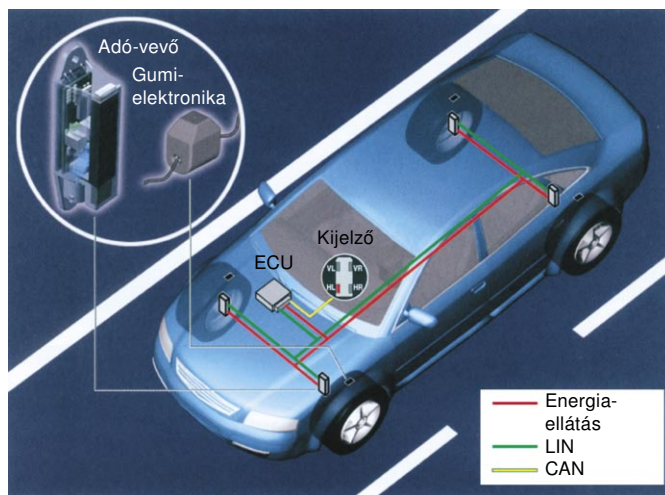


## II. generációs guminyomás-ellenőrző rendszer

A Siemens VDO és a Goodyear együttműködés eredménye

A guminyomás-ellenőrző rendszerek beszerelése különösen a kényszerfutási jellemzőkkel rendelkező ún. defektűró gumiabroncsoknál megkerülhetetlen biztonságtechnikai követelmény. Felügyelik a guminyomást és megakadályozzák, hogy észrevétlenül hosszabb utat tegyünk meg puhuló, végső esetben lapos gumival. A guminyomást közvetetten (indirekt) és közvetlenül (direkt) mérő, meglévő rendszerek mellé a Siemens VDO és a Goodyear kifejlesztette a közvetlenül mérő rendszer II. generációját az ún. passzív technikával, azaz a közvetett áramellátással.



Már az autózás kezdetén is felmerült az akkor teljesen megbízhatatlan gumikerekek ellenőrzésének igénye, melyet akkor pl. az első sárhányók fölé rögzített két tartalék keréssel próbáltak kielégíteni. Legelőször a Porsche alkalmazta az ellenőrző rendszert személygépkocsikban a '80-as években. Napjainkra a gumiabroncsok szinte teljesen kikerültek a figyelem középpontjából. Jellemző, hogy az USA tüzelőanyagkútjaitól ritkábban fedezhetők fel guminyomás-ellenőrző és -töltő berendezések, hisz nem ritka a defektmentes 100 e km-es futásteljesítmény sem.



1. ábra: az aktív rendszereknél az elektronika legtöbbször a szeleppel van egybeépítve

Az egyre nagyobb utazási sebesség, valamint a személygépkocsiknál borulásra sokkal érzékenyebb terepjárók és kisterautók fokozott megjelenése új követelményeket támasztott a rendezőalkotókkal szemben. Az USA-ban néhány évvel ezelőtti számos terepjáró a magas súlypontja és a nem ellenőrzött guminyomása miatt felborult. Erre reagálva készítette el az USA szövetségi kormánya a guminyomás ellenőrzésére vonatkozó rendeletét, amely bevezetés alatt van, illetve 2003 novemberétől az összes, Észak-Amerikában értékesített személygépkocsinak guminyomás-ellenőrző rendszerrel kell rendelkeznie.

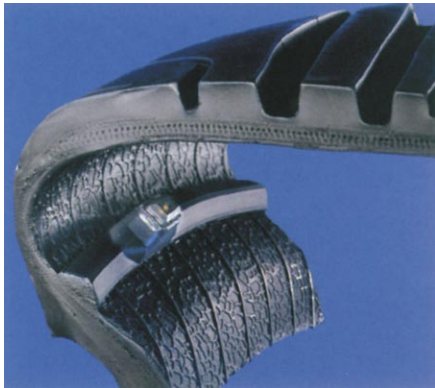
Problémát jelentenek továbbá a korszerű járművek napjainkban egyre modernebb futóművei is, mert kevésbé teszik lehetővé, hogy a járművezetők érzékeljék a levegőnyomás csökkenését vagy a lapos gumis futást. A különböző vizsgálatok egyöntetűen alátámasztják, hogy a járművek több mint 50%-a nem az előírt nyomású gumikkal közlekedik.

Az autógyártók így egyre szélesebb körben építik be a legkülönbözőbb guminyomás-ellenőrző rendszereket. A Siemens VDO is rendelkezik egy, a piacon lévő és közvetlenül a keréknyomást mérő rendszerrel, ahol az elektronikát összeépítet-

ték a szeleppel, és a mért értékeket aktívan továbbítják a vezérlőkészülékbe. A kerékelektronika forrása egy akkumulátor, ezért használják az aktív elnevezést. A most kifejlesztett közvetlen (direkt) II. generációs rendszer a vezérlőkészülékkel kétirányú kommunikációt folytathat és árammal is ellátja az érzékelőt.

### Közvetett (indirekt) guminyomás-ellenőrzés

Viszonylag költségkímélő megoldás a guminyomás mérésére az ABS fordulatszám-érzékelők jeleinek a felhasználása. Tehát mérik az egyes kerekek fordulatszámát, és ezzel minden gumiabroncs pillanatnyi legördülő kerülete kiszámítható. Ökölszabályként elfogadott érték, ha a keréknyomás 0,5 barral csökken, mintegy 0,5 mm-rel lesz kisebb a gördülési sugár. Száraz, egyenes útpályán ezzel az indirekt módszerrel 0,5 bar-tól a nyomáscsökkenés megbízhatóan felismerhető. Problematikus a rendszernél, hogy csak a viszonylagos eltérést ismeri fel, és például az összes keréknél egyidejűleg fellépő nyomáscsökkenés figyelmeztetés nélkül marad. Továbbfejlesztett algoritmusokkal a menetstabilitásra és a kipörgésszabályozásra vonatkozó ada-



2. ábra: a Tire-IQ-rendszer az érzékelőt és az antennát a gumiabroncsba integrálja

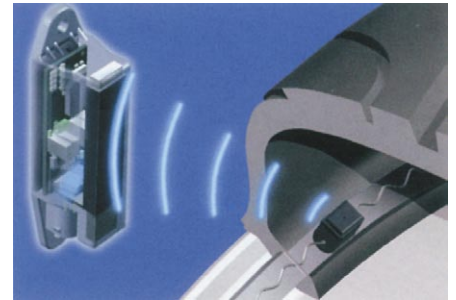
tok feldolgozásával már lehetséges egyidejűleg több kerék egyidejű és eltérő nyomáscsökkenésének a megállapítása is. De még emellett is megmarad egy néhez, alapvetően a méréspontosságát befolyásoló tényező: a havas, jeges, kavicsos útfelület és a vízrefutás hatásainak a kizárása.

### A közvetlen (direkt) guminyomás-ellenőrzés

A közvetlen keréknyomásmérő rendszerek szenzorokkal mérik a tényleges nyomást. Két műszaki megoldást különböztethetünk meg: **aktív**, saját energiaforrással (akkumulátor) működő rendszerek már néhány éve a piacon vannak, míg a **passzív** rendszerek elektromos mezőtől nyerik az energiát (nincs akku), és jelenleg a szériafejlesztés végső stádiumában vannak.

Az aktív rendszerek, amelyeket már több gyártó – például a Siemens VDO és a Continental Teves – is ajánl, vagy a szeleppel vannak egybeépítve vagy fémszalaggal rögzítik a keréktárcsához (1. ábra). A legtöbbször nyomás-, gyorsulás-, és hőmérséklet-érzékelőből, valamint az elektronikából álló, kompakt egységek – gumiabroncs- vagy keréktárcsacsere esetén ugyancsak cserélhetők. Mivel az akkumulátor az elektronikával egybeöntve készül, a nyolc-tíz évente esedékes akkucsere alkalmával a komplett modul is cserélni kell. A gumiköpeny- vagy keréktárcsacsere esetén ezen modulok szerelését is nagyon körültekintően kell elvégezni. A vezérlőkészülékben az azonosítási kódok kerék helyzetekhez rendelése automatikusan játszódik le. Ennek egyik lehetséges megoldása: a motor elindítását követően a „központi” vezérlőkészülék a kerékdoiban lévő adón keresztül

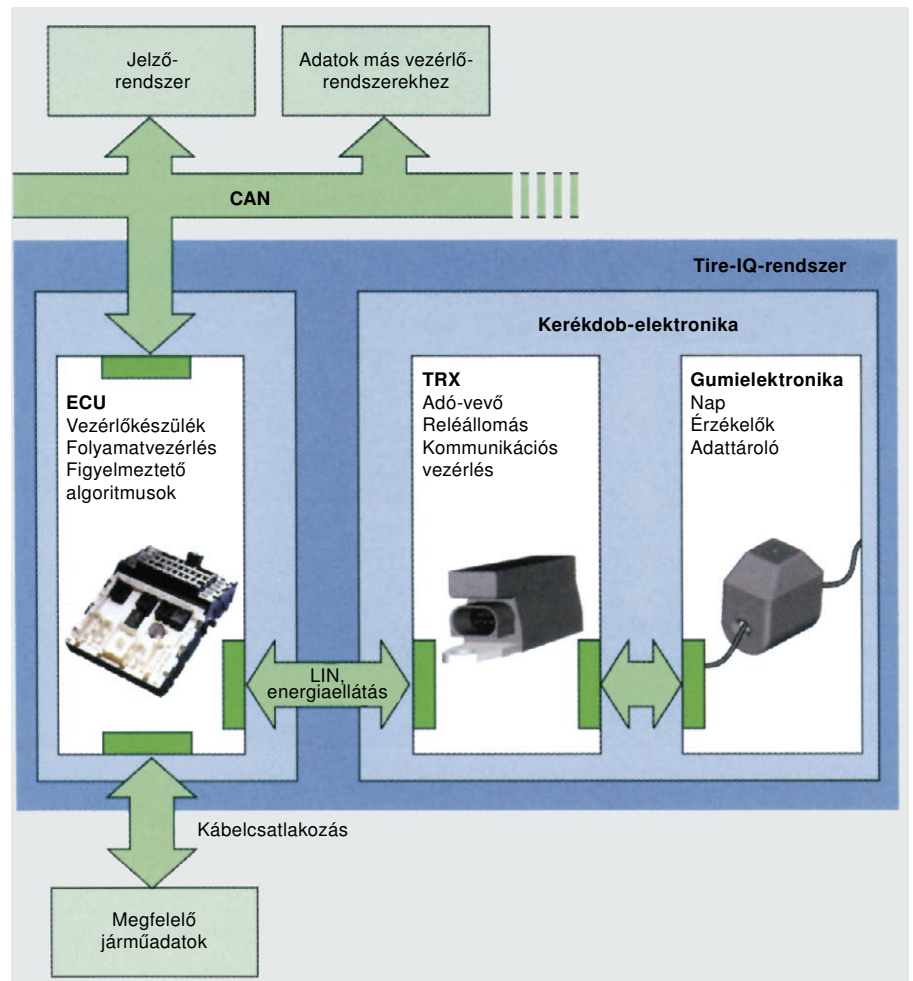
egy jelet sugároz ki, melyet a kerék elektronikájában található alacsony frekvenciájú vevő (125 kHz) vesz, és egy speciális azonosító jelet küld vissza a karosszériához rögzített antennára. A jeltovábbítás az összes direkt és aktív rendszernél mindig a kerékelektronikából indul el a kerékdoiban lévő, vagy a központi antennához és onnan tovább a „központi” vezérlőkészülékhez. Az eddig gyártott aktív rendszerek alkalmanként „elhamarkodott” figyelmeztető jelzést bocsátottak ki, a túl alacsony keréknyomás miatt. Ennek oka a tárcsák és a gumiabroncsban lévő levegő eltérő gyorsaságú felmelegedése a jármű haladása során. Ezt a fáziseltolódást az algoritmusban megfelelő módosító tényezővel kell figyelembe venni. A Siemens VDO a „Tire Guard” azaz kerékellenőrző rendszerébe ezt a fáziseltolódást már integrálta és segítségével a mért nyomásokkal és hőmérsékletekkel együtt a tényleges nyomást is már kiszámolja.



3. ábra: az elektronika rádióhullámokon keresztül küld gumijellemzőket a kerékdoiban lévő vevőhöz

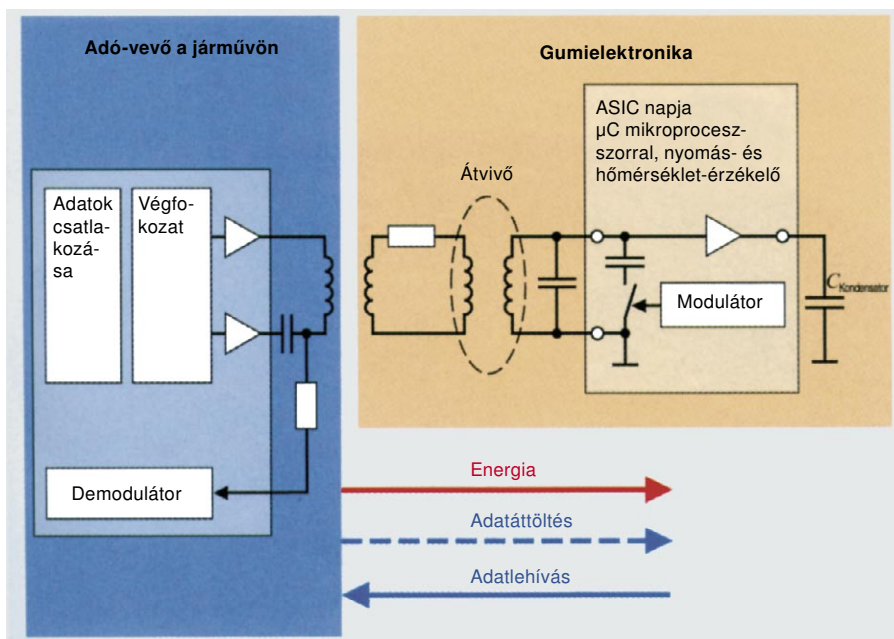
### Tire-IQ – az új rendszer

A Siemens VDO ezen új rendszer kifejlesztésében a Goodyear abroncsgyártó céggel együttműködve kiküszöbölte az előzőekben vázolt hátrányokat – saját véleményük szerint. Az elektronikát a szeleptől elválasztották és közvetle-



4. ábra: a Tire-IQ-rendszer egyes moduljai





5. ábra: a Tire-IP-rendszer egyes blokkvázlata

nül a gumiköpeny oldalára helyezték át, és nem rendelkezik saját áramforrással (3. ábra). Ezzel a rendszer élettartama nem korlátozódik az akkumulátorára, és a szerelési sérülések is mérsékelhetők. Minden egyes gumibroncs azonosítási adata, mint nyári, téli gumi, sebességindex, DOT-kód, a saját elektronikájába van betáplálva. Egyúttal biztosított a gumi és a jármű között a kétirányú kommunikáció, az elektronikába még egy tárolóegységet is integráltak. Ebben – a jármű haladása során is – további gumiparamétereket lehet eltárolni, amelyekhez a menetstabilizáló rendszer a jármű stabilitásának optimális szabályozásához – szükség esetén – visszanyúlhat. A karosszériához rögzített rendszer egységekkel transzponder azaz impulzusátvivő technikával folyik a kommunikáció, hasonlóan, mint az immonál. Minden egyes kerékdobba egy kis hatótávolságra elektromos mezőt létrehozó adó-vevő berendezést szereltek be, melynek 125 kHz frekvenciájú jelével egyidejűleg parancsokat, adatokat és a kerékelektronika működéséhez szükséges energiát visznek át. A gumi oldalában vevőként pedig egy körbe futó huzaltömlő szolgál. A 360°-ban elhelyezkedő antenna állandóan optimális helyzetben van az adó-vevő berendezéshez képest, és így a kibocsátott jelek mindig jól foghatók. A 360-fokos

antenna az elektronika moduljával egy egységet képezve átviszi az energiát és továbbítja a jelet. Az elektronika nagyon kicsi, és tömege kisebb mint két gramm, annak ellenére, hogy a nyomás- és hőmérséklet-érzékelőket is magába foglalja. A komplett antennagyűrű pedig mintegy 20 gramm. Az elektronika az igényelt adatokat, a guminyomást, a hőmérsékletet és az azonosító kódot visszaküldi az adó-vevőhöz (3. ábra). A jel onnan LIN-buszon keresztül jut el a vezérlőkészülékhez (4. ábra és 5. ábra.) A LIN-standard erre a feladatra teljesen elégséges, a CAN-busz túl költséges lenne. A guminyomás-ellenőrző funkciók önálló vezérlőkészüléként is kialakíthatók, de integrálása már meglévő rendszerekbe, mint az ABS vagy az ESP inkább ajánlott, sokkal célszerűbb.

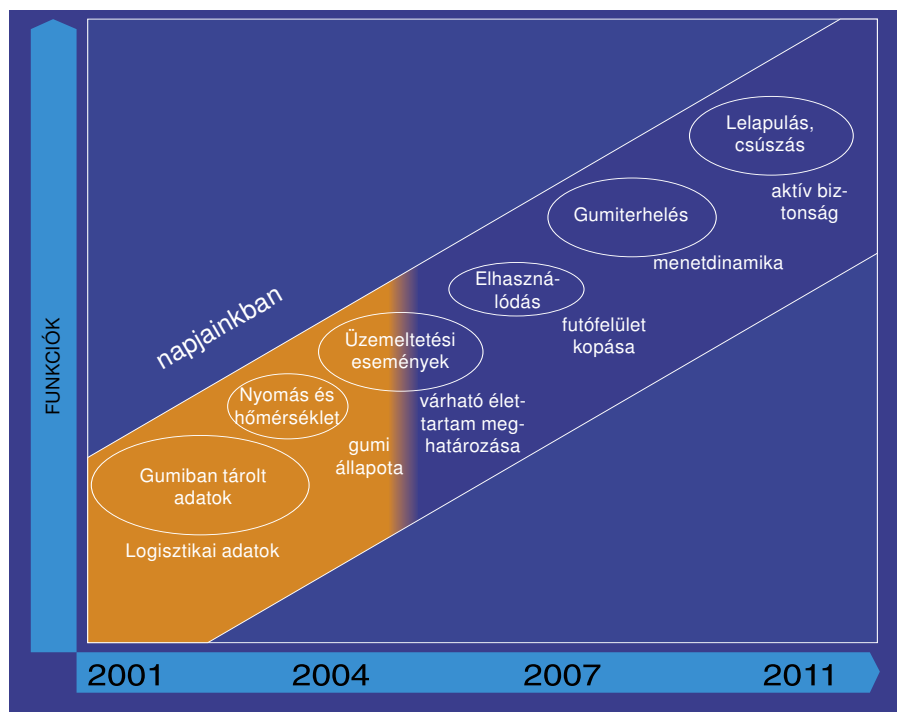
### A rendszer jellemzői

A Goodyear és a Siemens a Tire-IP-rendszert nagyon robusztusra alakította ki. Az elektronika és a gyűrűantenna a többzetes „g” gyorsulási értékeknél sem sérül meg. A járdaszegélynek ütközéskor a nem elég stabilan fektetett antennahuzal az oldalfalon megsérülhetne, ennek csökkentésére a Goodyear a fémhuzalra egy külön know-how-t fejlesztett ki. Intenzív vizsgálatokkal – beleértve a gumi teljes szétszakítását is – kedvező ered-

ményeket állapíthattak meg. A chipeknek félóra hosszat mintegy 185 °C-t és 28 bar nyomást kell kibírni. A kifejlesztett antennarendszert a Goodyear más gumiköpenygyártók részére is ajánlja pótlólagos beépítésre. Más rendszerekkel összehasonlítva a Tire-IP-rendszer azonos vagy hasonló egységekből áll, de azok speciális kombinációja teszi tulajdonképpen egyedivé. De olyan fejlesztési célkitűzései is voltak a Siemensnek, hogy a rendszer a jövőben egy standard változattá váljon, és felhasználásához például más gumibroncsgyártók is csatlakozhassanak. Külön néhány megjegyzés a versenytársak rendszeréről. Az egyik versenytárs passzív rendszere a kerékházban helyi elektromos mezőt sugároz 2,45 GHz-es tartományban, és a kvarckristály a piezoelektromos képességét használja ki. A kvarckristályt a tárcsára rögzítve, egy jellel a fenti frekvenciatartományban rövid ideig gerjesztve, az tovább rezeg. A saját frekvenciája függ a gumi nyomásától és a benne lévő levegő hőmérsékletétől. A kvarc viszonylag drága, és a járműben szükséges kiegészítő technikák költséges megoldást jelentenek, állítják a Siemens szakemberei. Egy másik versenytársnál az antenna névkártya nagyságú, a szenzorokat és az elektronikát ugyancsak a gumiba építették be. A 125 kHz-es mező korlátozott hatótávolságával ez a technika csak akkor kommunikációképes, ha maga az antenna és az adó megközelítően egymással szemben áll, azaz a kerékforgás csak egy meghatározott szegmensében. Minél nagyobb a sebesség, annál kisebb ez az időablak, amely az energia és az adatok átvitelére rendelkezésre áll. A Tire-IP-rendszerrel a körantennával ilyen probléma nem áll fenn.

### Piaci lehetőségek

2008-ig várhatóan az összes felsőkategóriás járművet guminyomás-ellenőrzővel szerelik fel, és a kompakt és kis kategóriájú járművek is növekvő számban igénylik majd. Érdekes perspektíva lehet a haszonjármű szektor, mivel ott nagyon sok a bérelt abroncs, és a rendszer beépítésével egyértelműbbé válik a km-futás ellenőrzése. A Siemens és a Goodyear már szerte a világban teszteli a Tire-IP-rendszert. A személygépkocsi-flották első eredményei kifogástalan működést és az igényelt robusztusságot igazolják vissza, a cég saját tájékoztatása szerint.



Mivel a gumi az egyetlen érintkező elem az úttest és a jármű között, ezért a Siemens VDO messze nem csak a guminyomás ellenőrzésére gondolt (6. ábra). A fékektől, a motortól, valamint a kormánytól jövő információkkal együtt a gumiabroncsadatok jó tájékoztatást adnak a menetdinamikai állapot/helyzet nyomatékvételéről. Amennyiben a vezérlőkészülékek hálózatba kötve működnek, a menetstabilizáló rendszerek visszanyúlhatnak a gumiadatokhoz, és az algoritmusukat adaptív módon ezekre az értékekre alapozva állíthatják be. Végezetül a szoftver továbbfejlesztésével lehetőség nyílik a profilmélység, az úttestre ható gumierők és a futófelület mintázatának meghatározására. Felhasználásukkal jobban kiszámítható a menetstabilitás feltételeinek biztosítása és megbecsülhető a gumi élettartama.

Dr. Pordán Mihály

Felhasznált irodalom:  
 Dipl. Ing. D. Wagner: Tire-IQ-System ATZ 7-8/2004-10-10  
 Peter Diehl: Luftheit AS Service 3/2002

6. ábra: a Tire-IQ-rendszer távlati lehetőségei

**TurboSoft** TurboSoft Informatikai Kft.

## A SZERVIZPROGRAM

A TurboSoft Informatikai Kft. 14 éves, széles körű, független szervizek, márkakereskedések és márkaszervizek kiszolgálása során szerzett tapasztalatait ajánlja fel.

Mintegy 100 partnernél működő nyilvántartó szoftverünk moduljai:

- szerviz, új- és használtautó-értékesítés,
- bérlőautó-nyilvántartás, teljes körű rakárkezelés, pénztár, pénzügyi és főkönyvi feladatok.

**Kérje tájékoztatónkat, ajánlatunkat!**

**TurboSoft** ISO 9001 Certified by Rn/HU/044/2005 *Digart*

1163 Budapest, Hősök fasora 50. Tel.: 1/401-3190, 70/380-2817. Fax: 1/401-3191. E-mail: turbosoft@turbosoft.hu

**BEISSBARTH** Automotive Group

**ML8 EASY**

**VÁLASSZA A MINŐSÉGET! CSÚCSTECHNIKA MÜNCHENBŐL!**

- fékpadok
- vizsgasorok
- gumiszerelők – kerékkiegyensúlyozók
- haszongépjármű-mosók
- klímafeltöltők
- emelők
- kalibrálás NAT által akkreditált laborban

**zipPO** BEISSBARTH Automotive Group

**négyoszlopos emelők**

**VEZÉR-KÉPVISELET** **AUTÓ-FITT KFT.**  
 9400 Sopron, Somfalvi u. 14. Tel.: 99/510-096. Fax: 99/510-097.  
 E-mail: autofitt@autofitt.hu, web: www.autofitt.hu

**KÉPVISELET ÉS SZERVIZ** **AUTÓDIAG KFT.**  
 1029 Bp., Honfoglalás u. 21. Tel.: 1/376-9611. Fax: 1/275-8254.  
 E-mail: autodiag@autodiag.hu, web: www.autodiag.hu

Személygépkocsikhoz és haszonjárművekhez is!