

# Motorkerékpárok gumiabroncsai

2. rész

Előző cikkünkben bemutattuk, hogy miért, s milyen eszközökkel álltunk neki vllatni a motorkerékpárok meghajtott gumiabroncsait. Most nézzük, hogyan végeztük a méréseket, illetve milyen eredményekre jutottunk! Ismételten föl hívjuk a figyelmet, hogy a kutatással kapcsolatos minden szerzői jog a kutatás megrendelőjééi. Így a közölt adatok, információk, képek stb. bárminemű, akár csak részleges fölhasználása is csak a jogtulajdonos írásos jóváhagyásával lehetséges!

## 1. Mérések lebonyolítása

- 1.1 Mérés helye: Dunahaszti külterülete. Az Energotest Kft. bocsátotta rendelkezésünkre azt a területet, ahol a hatósági előírások megsértése nélkül elvégezhetjük az igen nagy zajjal járó méréseket.
- 1.2 Mérések ideje: a vizsgálatokat 2008. augusztus 4-27-ig végeztük.
- 1.3 Meteorológiai körülmények: a vizsgálatok szempontjából nagyon fontos volt, hogy olyan időszakot válasszunk, amikor az időjárás stabil: a hőmérséklet, a légnomás és a relatív páratartalom nem változik lényegesen. A főnti időszakban ez teljesült. Például a levegő hőmérséklete a mérések idején 27 és 35 °C között ingadozott, ami az elméleti számítások szerint a várt eredmények nagyságrendjéhez képest csak elhanyagolhatóan csekély mérési pontatlanságot okozhatott.



Kerekek és abroncsok szerelése

### 1.4 Méréseket végzők:

Topor Róbert (MAMI tanára),  
Kutrik Zsombor (MAMI tanára),  
Hegedűs János (MAMI tanára),  
Frecska János (MAMI tanára).

### 1.5 Konkrét mérési adatok:

Az abroncsokat az Energotest Kft. jóvoltából egy ECO típusú géppel szereltük, majd ragasztott súlyok segítségével állványon, statikusan centrálóztuk.

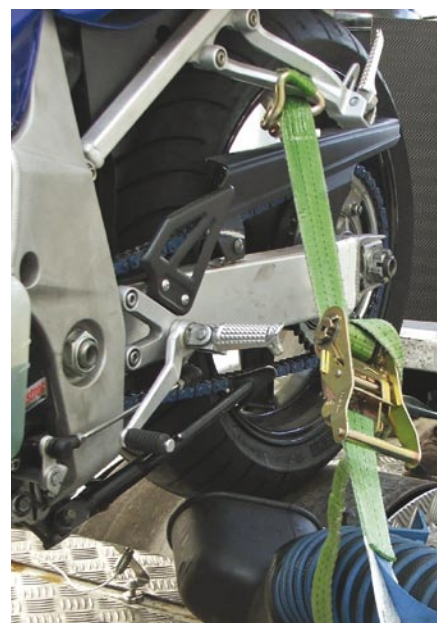
Minden abroncsot 2,5 bar nyomásra állítottunk be 25 °C abronchhőmérséklet mellett úgy, hogy a méréseket viszont egységesen 45 °C-os abronchhőmérsékletre kezdjük. A visszahűtést nagy sebességű levegővel, illetve vízpermettel, az előmelegítést pedig a fékpadon történő előjáratással oldottuk meg.

A gyári dokumentáció szerint végzett kerékszerelés után a motorokat 280-300 kg terheléssel húztuk le a fékpadra. Így az abroncsok terhelése jóval nagyobb lett (kb. 100 kg-mal), mint a mindennapi használat esetén, de még így sem közelítettük meg a megengedett határértéket (360 kg). Tehát a vizsgálatokat biztonságosan a megengedett terhelhetőség alatt végezhetjük.

A motor és a görgő fordulatszámának szinkronizálásakor 300 N terhelést használtunk, hiszen így gyorsabban elvégezhető a beállítás.

Gyorsításos (instacioner) mérésnél állandó, 400 N-os fékgépterhelést alkalmaztunk, ezzel közelítve a menetellenállások hatását.

A munkaponti (stacioner) méréseket a motor sajátosságaitól függően 5000 és 14 000 1/min fordulatszámhatárok között végeztük, 1000 1/min-es lépésekben.



Abroncs visszahűtése a méréskezdeti hőmérsékletre

gia megy veszendőbe a motorkerékpárok gumiabroncsaiban?

- 2.2 Vagyon-é mérhető különbség az egyes abroncs típusok energiavesztesége között?
- 2.3 Független-e a főnti energiaveszteség az adott belső égésű motor geometriai kialakításától, forgatónyomatékától?
- 2.4 Vagyon-é értelme motorkerékpárok gumiabroncsait nitrogénnel (N<sub>2</sub>) tölteni?

## 3. Válaszok

Mielőtt rátérnénk a konkrét válaszok részletes ismertetésére, mindenképpen meg kell említenünk, hogy a kutatás során kb. 20 MB mérési adat, több óra digitális videofelvétel és igen jelentős mennyiségű digitális fénykép keletke-

## 2. A megválaszolható kérdések

- 2.1 Mekkora kW-ban (LE) kifejezhető ener-

zett. Ezek teljes részletességű elemzése többéves munka lesz. A következő információk az adatok egy igen jelentős részének, de messze nem teljes egészének elemzése alapján születtek.

### 3.1 Mekkora kW-ban (LE) kifejezhető energia megy veszendőbe a motorkerékpárok gumiabroncsaiban?

A közvetlen, lánchajtásos mérések esetén átlagosan 4 LE-vel mértünk nagyobb teljesítményt, mint gumiabroncson keresztül.

Tehát a hátsó keréken történő teljesítmézmérés kb. 10-13%-os veszteségből 3-5%-ért a gumiabroncs a felelős.

### 3.2 Vagyon-é mérhető különbség az egyes abroncs típusok energiavesztése között?

Az alábbi táblázat a Suzuki GSX-R 600-as motorkerékpár munkaponti teljesítmézméréseinek átlagolt eredményeit tartalmazza. Minél nagyobb teljesítményt mértünk, annál kisebb energiát emésztett föl a gumiabroncs. A közvetlen lánchajtásos méréssel a kis „gixer” 100,2 LE maximális teljesítményt produkált.

Az adatokból egyértelműen kiderül, hogy a mért teljesítmények közötti maximális különbség 8,6 LE, ami gyakorlatilag 8,6%-os különbséget jelent. Ekkora differencia még akkor is jelentősnek minősíthető, ha a mérés +/- 1 LE szórását is figyelembe vesszük.

Ha egy sportmotorra megveszünk egy teljes verseny-kipufogórendszert, akkor a pénztárcánk 100 000-300 000 Ft-tal léssen könnyebb, a motorunk jó esetben pedig 3-5 LE-vel izmosabb. Ehhez képest még jelentősebb a kapott eredmény.

Egy néhány ezer forint különbséggel, célszerűen kiválasztott gumiabronccsal legalább akkora hasznos teljesítménynövekedést lehet elérni, mint egy több százezer forintos berendezés alkalmazásával.

### 3.3 Füg-g-e a fönti energiavesztés az adott belső égésű motor geometriai kialakításától, forgatónyomatékától?

A vizsgált gumiabroncsokat a kapott teljesítmények alapján öt csoportba soroltuk (Lásd a fönti táblázat színjelöléseit!) úgy, hogy az egy csoportba tartozó abroncsok közötti veszteségteljesítmény-különbség minimális legyen.

Az egy csoportba tartozó abroncsokat fölszereltük egy másik motorkerékpárra, és ismételten elvégeztük a méréseket.

Mivel az eredetileg mért teljesítmény-különbségek csak a mérési hibahatáron belül változtak, egyértelműen kijelenthető, hogy a gumiabroncsokban maradó veszteségenergia nem függ a motorkerékpár szerkezeti fölépítésétől (henger-

szám, motorkonstrukció stb.), sem pedig a motor karakterisztikájától, rugalmasságtól.

A kutatási eredmények szerint tehát egy adott gumiabroncsot fölszerelhetünk akár sportmotorra, akár túramotorra. Ha az abroncs paraméterei (méret, terhelhetőség, max. sebesség) megfelelőek, akkor a különböző tulajdonságú motorokon gyakorlatilag ugyan úgy fognak viselkedni.

### 3.4 Vagyon-é értelme motorkerékpárok gumiabroncsait nitrogénnel (N<sub>2</sub>) tölteni?

A kapott adatok statisztikai elemzése azt mutatja, hogy a hagyományos sűrített levegő töltet és a nitrogéntöltet alkalmazása esetén nincs különbség sem a gumiabroncsok üzemi hőmérséklete, sem a relatív csúszása (slip), tapadása között.

Az egyetlen eltérést a bemelegedés sebességében tapasztaltuk (a nitrogéntöltetű gumik gyorsabban érték el az üzemi hőmérsékletüket), ellenben nem értettük ennek okát.

Eredetileg, egy adott motornál először levegőtöltettel mértük a teljesítményt (gyorsítással és statikusan), majd utána nitrogéntöltéssel. Egy kósza ötlettel vezérelve megfordítottuk a mérési sorren-



Continental Road Attac, Sport Attac



Michelin Pilot Road, Continental Conti Force

Abroncs		Mért max. telj. (LE)
1.	Continental Road Attac	99,2
2.	Pirelli Diablo	98,2
3.	Pirelli Diablo Corsa	97,9
4.	Continental Race	97,8
5.	Metzeler Sportec M3	97,4
6.	Metzeler Racetec M3	96,9
7.	Continental Sport Attac	96,4
8.	Michelin Pilot Power	96,4
9.	Pirelli Diablo Strada	96,3
10.	Pirelli Diablo Rosso	95,3
11.	Dunlop D220 ST	94,5
12.	Dunlop D252	93,3
13.	Continental Force	93,3
14.	Dunlop Qualifer	92,7
15.	Dunlop D218	92,5
16.	Michelin Pilot Road	90,7
17.	Metzeler Roadtec Z6	90,6

det, s láss csudát, most a levegőtöltetű abroncsok melegek gyorsabban, az előző esettel azonos mértékben.

A magyarázat kézenfekvő:

Az első méréskor nemcsak a gumiabroncs, hanem a felni is fölmelegszik a kerékagygig, ezért mikor a soron következő mérésre fölszerelt abroncsot vizsgáltuk, azt már nemcsak a mérés igénybevételei, hanem a felni is melegítette.

Tehát motorkerékpároknál nincs kimutatható különbség a sűrített levegő, illetve a nitrogéntöltet alkalmazása között.

## 4. A kutatás tervezésekor nem keresett, de járulékosan mégis megtalált válaszok

4.1 A szakmában elterjedt az a nézet, hogy a teljesítmézmérés komolyan megviseli a motorokat, annak többszöri megismétlése a motor elhasználódásához, teljesítményének, üzembiztonságának a csökkenéséhez vezet.

A kutatás során volt olyan motor, ami több 10 órát (több száz km-t) futott 100%-on terhelve a fékpadon.

Még a verseny-igénybevitelnél is lényegesen durvább terhelés ellenére sem tapasztaltuk a motorok paramétereinek, üzembiztonságának romlását.

4.2 A kutatáshoz a gyártók által ajánlott és fölszerelt terhelés- és sebességindexű



abroncsokat választottunk. A delikvensek között akadt olyan motor (Honda CBR 1000 RR), amelynél mérés közben (egyébként „üzemszerűen”) átléptük az abroncsokra megengedett maximális sebességet. A legtöbb esetben ennek nem lett komolyabb következménye, de többször előfordult, hogy az abroncs futófelülete kisebb vagy nagyobb területen levált a karkaszról (Continental Force, Sport stb.).

Ha ez utcán vagy versenypályán történik, akkor annak nagyon komoly következményei lettek volna. Így csak a kollégák tartottak egyórás szünetet, hogy kissé megnyugodjanak.

A piacon kapható legmagasabb sebességindexű gumiabroncsok nem képesek a jelenlegi csúcsteljesítményű (150–170 LE) sportmotorok által keltett igénybevételeket (299 km/h) biztonságosan elviselni, hiszen sebességhatáruk 270 km/h. A forgalmazók vagy limitálják a motorokkal elérhető maximális sebességet a gumiabroncsok sebességindexének megfelelően, vagy fejlesszessék ki utcai használatra megfelelő sebességtűrésű abroncsokat.

4.3 Részben az előző pontban leírt biztonsági kockázatok, részben pedig a 3.1 pontban ismertetett 3–5%-os abroncsvesztés okán a versenyzésre, sportolásra használt motorok pontos be-



**Continental Conti Force leszakadt futófelülete**

állításához (tárolt befecskendezési és gyújtásadatok módosítása) kizárólag a gumiabroncsot kiiktató műszaki megoldások használhatók.

Ellenkező esetben a beállításához szükséges mérések kockázatosá válnak, illetve az abroncs melege által bevitt pontatlanság „agyoncsapja” a precíz behangolás által elérhető esetleges teljesítménytöbbletet.

## 5. További javasolt kutatási irányok

Az eddigiekben részletesen körbejártuk a motorkerékpárok meghajtott gumiabroncsainak viselt dolgait, jellemzőit. Megállapítottuk, hogy az abroncsokon jelentkező veszteségek a gumik melegeedéséből adódnak.

Ami viszont igen érdekes, hogy a melegedésért alapvetően és közismerten felelősnek tartott, az abroncs és az útfeület között föllépő csúszás elhanyagolhatóan csekély (0,5–1,5%).

Az ember fiában jogosan vetődik föl a kérdés, hogy akkor mi okozza az abroncsok melegedését? Persze sejtjük a választ (az alakváltozás), de erre még konkrét számszerű eredményeket nem láttunk.

Jelen kutatás folytatásaként rögzítenénk olyan információkat, amelyek részletes összevetésével, vizsgálatával igazolható vagy megcáfolható lenne e föltételezésünk.

Igen érdekes lehet még a mérési adatok, illetve az abroncsok szerkezetének összevetése. Ez természetesen csak úgy lehetséges, ha röntgennel átvilágítjuk a vizsgált gumiabroncsokat.

MÁTHÉ ISTVÁN

A MAMI SZAKKÖZÉPISKOLA TANÁRA

WWW.MAMI.HU

# EQUIP AUTO 2009



Párizs, október 13-18.  
Parc d'expositions Paris-Nord • France  
**Gépjárműipari szakkiállítás**



**KONCEPCIÓ**



**FORGALMAZÁS**



**JAVÍTÁS**

Információ : Promosalons Képviselőt  
Tel. : (1) 266 13 18 – Fax : (1) 266 35 28  
E-mail : hungary@promosalons.com,  
gyorki@hu.inter.net  
www.promosalons.com

**Kérje belépőjét a  
www.equipauto.com**

**A LEGJOBB MEGOLDÁSOK A VÁLSÁG ELLEN**