

A számok nem hazudnak: az eddigi hat versenyen megszerezhető 234 pontból csak 39-et szereztek meg a kinetikusenergia-visszanyerő rendszerrel felszerelt versenyautók. Erről nem a hibridhajtás tehet: a járművek, amelyekbe beszerelték, nem elég gyorsak. A Ferrari és a McLaren-Mercedes ugyan esküszik, hogy KERS-szel gyorsabbak, mint a nélkül, a bökkenő csak az, hogy ők a KERS-hez optimalizálták a kocsijukat. A Brawn GP, a Red Bull és a Toyota ugyanakkor eleve az új technika mellőzésére alapozta a versenyautó-konceptióját. Amíg a hibridhajtás által biztosított lóerőfölény a fékerő-egyensúly, a súlypont és a kedvező súlyelosztás rovására megy, addig a hagyományos autók maradnak lépéselőnyben.

Ez a helyzet azonban hamarosan megváltozhat. A Red Bull főtervezője, Adrian Newey szerint „A KERS előnyt jelent a versenystratégia megválasztása és a párharcok során. Ha a hibridautók a rajtrács elején foglalnak helyet, erős ütőkártya kerül a csapatok kezébe.” Christian Horner csapatfőnök hozzáfűzi: „A Ferrari egyre jobb teljesítménye hamarosan mindannyiunkat arra fog ösztökélni, hogy bevessük a KERS-t.”

Noha Monte-Carlóban a Ferrarinak sikerült meglepetést okoznia erős dupla pontszerzésével, a McLaren-Mercedes áll a legjobban a hibridtechnológiával. Kár, hogy az Ezüstnyílak hátrányban vannak az aerodinamika terén. A rendszer, amelyet a Mercedes mérnökei Stuttgartban és Brixworth-ben, valamint az angliai Troyban állítottak elő, etalonnak számít. A KERS-projektet irányító Andy Cowell viszolyogva mesél az első bevetés emlékeiről: „A villanymotor, a teljesítményfokozó elektronika és az akkumulátor-csomag kezdetben 120 kilót nyomott. A téli tesztelesekre ezt sikerült 37 kilóra redukálnunk, most pedig a versenyverzióban 25 kilónál tartunk.” Ez világrekord.

**A következő nehézséget a rendszer hatékonysága jelenti.** A teljesítmény mechanikusból elektronikus energiává alakítása, az egyenáram váltóárammá transzformálása, illetve a vegyi anyagokban keletkező áram miatt nagyjából 10 százalékos energiavesztéssel számolhatunk, ami hő formájában távozik a rendszerből. Ugyanez a folyamat játszódik le visszafelé is. Minél gyorsabb a konverzió, annál kevésbé hatékony a rendszer. „Ezeket a veszteségforrásokat a lehető legalacsonyabbra csökkentettük” – mondja Cowell. A tárolóegység-

# MINEK IDE KERS?

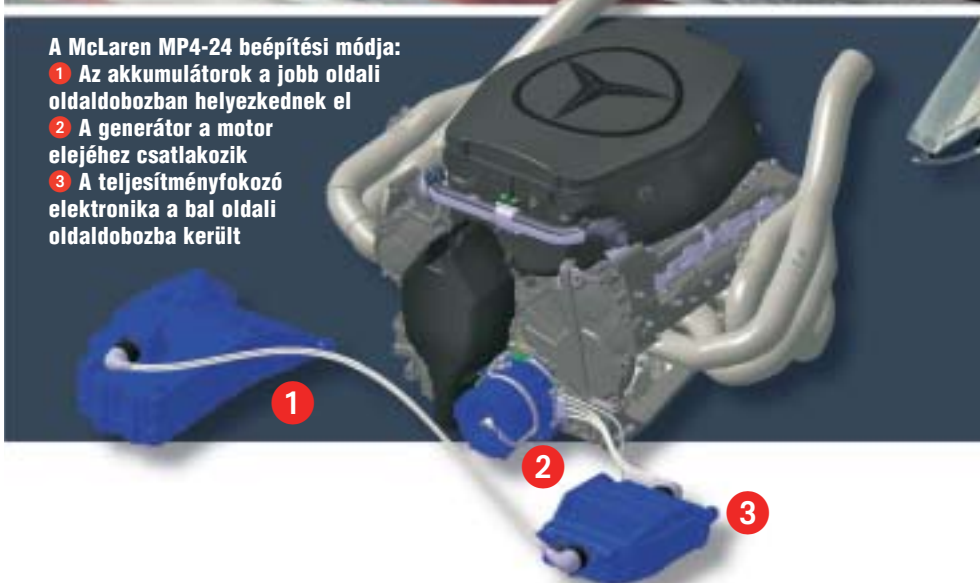
A hibridhajtás még nem hozott áttörést a Forma-1-ben. A KERS-t használó csapatoknak olyan kellemetlen meglepetésekkel kellett szembenézniük, amikkel a szezon elején nem számoltak. Csak a McLaren elégedett a hibridrendszerrel.

**A KERS akkumulátorai miatt magas tömegközéppont miatt a kanyarbelső kerék gyakran felemelkedik. Ez menetirány-korrekciót igényel a pilótától**



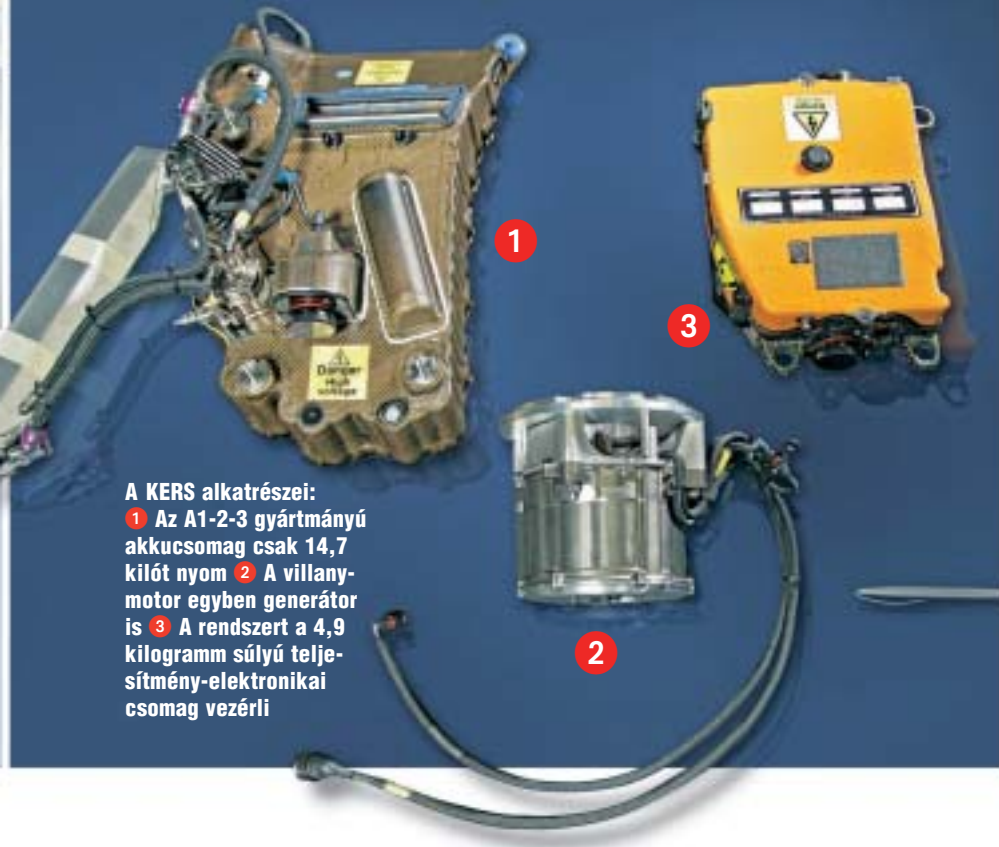
**A McLaren MP4-24 beépítési módja:**

- 1 Az akkumulátorok a jobb oldali oldaldobozban helyezkednek el
- 2 A generátor a motor elejéhez csatlakozik
- 3 A teljesítményfokozó elektronika a bal oldali oldaldobozba került





Kompakt technika: a jobb oldalt, alul látható golyóstoll mutatja, milyen kicsik a Mercedes KERS-alkatrészei. A generátor a Mercedes V8-as elején helyezkedik el



A KERS alkatrészei:  
 1 Az A1-2-3 gyártmányú akkucsomag csak 14,7 kilót nyom 2 A villanymotor egyben generátor is 3 A rendszert a 4,9 kilogramm súlyú teljesítmény-elektronikai csomag vezérli

gek is hozzájárulnak a pazarláshoz, mivel a nagy töltőkapacitású akkumulátorok nem kedvelik a gyors energia-felvételt és -leadást. Cowell szerint „Az általunk használt akkumulátorok lítium-ionos megoldással működnek, ennek ellenére gyorsan fel tudjuk tölteni, illetve le tudjuk szívni őket.” Dacára annak, hogy az A1-2-3 nevű beszállítótól származó akkumulátor-csomag, amely cilit tartalmaz, mindössze 14,7 kilogrammot nyom. A trükk a kémiaiában rejlik. Rövidzárlat esetén az égő akkumulátor-cellák hője nem olvasztja meg a gyújtógyertyákat, és a tüzet könnyen el lehet oltani. „Nálunk az akkumulátor savtartalma vasoxiddá alakul át. Amint elvonjuk a folyamatból az oxigént, a tűz kialszik.”

**Fékezéskor a villanymotor generátor-ként funkcionál.** Miközben a rendszer újratöltődik, ráségít a hátsó tengely lassulására, ami a kerekek blokkolásához vezethet. A KERS akár 15 százalékban is hozzájárulhat a lassuláshoz. Ennek megfordulása esetén – amikor a rendszer visszatáplálja a féke energiát – a generátor újra működésbe lép. Aki elégedő energiát tud visszatölteni, az elkerülheti, hogy a tárolórekeszek még a kör vége előtt kiürüljenek. „Jócskán a 400 kilojoule-os határérték fölött járunk, amely ahhoz kell, hogy a 82 lóerős pluszteljesítményt 6,7 másodpercig bármikor felhasználhassuk” – magyarázza Cowell. A Ferrari és a Renault megoldása is képes erre, csak hogy az ő csomagjuk tíz kilóval nehezebb. A BMW-nél a tárolókapacitás jelenti a fő gondot. Olyan pályákon, mint a sanghaji, ahol nem kell sokat fékezni, nagy problémát jelent számukra a 400 kilojoule-os határérték elérése. Bahreinre ennek épp az ellenkezője igaz: a csapatok a határérték többszörösét is kinyerik, de az akkumulátor nem képes tárolni az energiafelesleget.

A versenyző a kormányon lévő gombokkal tudja szabályozni a fékerő-elosztást és a KERS töltési módját. „Pályától függ, hogy milyen korrigálási lehetőségeket állítunk be a rendszerben” – mondja Nelson Piquet. Amikor az akkumulátor tölt, a versenyző döntheti el, hogy előre tolja a fékbalanszt, avagy csökkenti a töltés intenzitását, visszafogva a villanymotor fékező erejét. De a kettő kombinációja is lehetséges. A Renault „bolondbiztos” rendszert dolgozott ki: a töltési módban választható két fokozat egyúttal a fékbalansz két fokozatát is jelenti. Amikor a gumik kezdenek elkopni, akkor lép a képbe a motoros segítség: visszaveszik

A Renault szükséges rossznak tartja a hibridrendszert: fokozza ugyan az autó teljesítményét, de elbizonytalanítja a versenyzőket. A KERS két állásban kapcsolható, a töltési mód szabályozásával egyúttal a fékbalanszt is állíthatják. A képen Piquet csúszik túl a célon



a rendszer fékerejét, hogy elkerüljék a hátsó kerekek leváltáskor előforduló blokkolását.

Mindez azonban számos hibalehetőséget is hordoz. Nick Heidfeld szerint „a mérnökeink folyton azon gyötörödnék, mi a legjobb beállítás a kedvező fékbalansz és az ideális töltés eléréséhez”. A feltételek ugyanis folyamatosan változnak, attól függően, mennyire kopnak a gumik, mennyire van „felgumízva” a pálya, illetve mennyi benzín van a tankban. „Néha magam sem tudom, mi vár rám a következő kanyarban” – zsörtölődik Heidfeld. Ezt a BMW műszaki főnöke, Willy Rampf is alátámasztja: „A KERS beállítása annyira bonyolult, hogy sokszor elveszi az időt a többi paraméter megbeszélésétől”.

A lóerőtöbblet nem feltétlenül jelentkezik nagyobb végsebességben, legfeljebb hamarabb éri el azt a kocsit. A célvonalat átlag 10 km/órával szelik át gyorsabban a KERS-szel felszerelt kocsik, de az egyenes végére kiegyenlítődnek a sebességek. A mérnökök számára egyre világosabb, hogy túlértékeltek a KERS előnyeiket, és alulértékelték a hátlutóit. A szimulációk azt mutatják, hogy az ilyen masinák sebessége valóban nagyobb, a kocsit azonban kevésbé kiegyensúlyozott, ami hátráltatja a versenyzőt abban, hogy magabiztosan támadja a kanyarokat. Az olyan istállókat, mint a BMW – ahol két, jelentősen eltérő súlyú pilóta versenyez –, különösen bünteti a rendszer. Emiatt áll ki Adrian Newey továbbra is a bevetés ellen. „Nálunk is hasonló volna a hely-

zet Vettel és Webber esetében. Ha csak egyikük használná a KERS-t, nem lenne összehasonlítási alapunk, vagyis nem tudnánk meg többet az autó viselkedéséről.”

**A rejtett hátrányok szintén a KERS használata ellen szólnak.** A Renault és a BMW ezzel indokolja, hogy a Török Nagydíjig nem tervezi használni a rendszert. Előbb a KERS buktatói nélkül akarják finomítani a nemrégiben alaposan átdolgozott konstrukcióikat. A Renault csapatfőnöke, Flavio Briatore úgy véli, a rendszer haszontalan. „Túl bonyolult a KERS, a mérnökeink elgyötörtek, mert éjszakákat dolgoznak át miatta. A pilótáink meg folyton azon agyálnak, hogy melyik gombot mikor kell megnyomni, hogy a kocsit jól menjen. Az extra lóerővel nyernek három

## A MCLAREN ÉS A FERRARI HASZNÁLJA KI LEGJOBBAN A KERS-T

Csak a McLaren-Mercedes vetette be mind a hat futamon, mindkét autójában a KERS-t, de a legeredményesebb pontszerző eddig a Ferrari. A Scuderia ötször, a BMW négyszer, a Renault háromszor használta a hibridhajtást.

Csapat	Pilóták	Melbourne	Sepang	Sanghai	Szahír	Barcelona	Monaco	vb-pontok
Ferrari	Massa	✓	✓	×	✓	✓	✓ (5)	8
	Räikkönen	✓	×	×	✓ (3)	✓	✓ (6)	9
McLaren-Mercedes	Hamilton	✓	✓ (1)	✓ (3)	✓ (5)	✓	✓	9
	Kovalainen	✓	✓	✓ (4)	✓	✓	✓	4
Renault	Alonso	✓ (4)	✓	×	✓ (1)	×	×	5
	Piquet	✓	✓	×	✓	×	×	0
BMW	Heidfeld	✓	✓ (4)	✓	✓	×	×	4
	Kubica	×	×	×	✓	×	×	0

✓ = KERS-szel × = KERS nélkül



**Gombnyomásra 82 lóerőt tud elővarázsolni Heidfeld a BMW V8-asból**

tizedet körönként, mégis lassabbak fél másodperccel, mert nem tudnak a vezetésre koncentrálni, vagy, mert fékezésnél nem bíznak meg a kocsijukban.”

A sok kanyar miatt sem barcelonai, sem a monte-carlói pálya nem ideális terep a KERS használoinak. Ezért számít kimagaslóan jó eredménynek a Ferrari harmadik és negyedik helye a Hercegségben. „Minél több a kanyar, annál jobban szenved az autónk a magasabb súlypont miatt” – mondja Briatore. Ha kiszerezik az akkumulátorokat, a Renault-nál alacsonyabbra tudják helyezni a tankot – nyolc munkaóra árán. A BMW ezt a problémát tolta maga előtt négy versenyen keresztül. Náluk az akksik az oldaldobozban helyezkednek el, aminek előnye, hogy a

hűtőradiátorok mellé, azaz előre tolatják a ballaszt súlyokat, hátránya azonban, hogy a tömegközéppont 5 milliméterrel is megnőhet. Aki a McLaren megoldásához hasonlóan alulra, egymás mellé rendezi el az akksikat, kikerüli a súlypont-problémát, de a tömeg jelentős része a hátsó tengelyre terhelődik, ami károsan befolyásolja a hátsó gumik kopását. Valamelyik káros mellékhatást azonban be kell vállalniuk a csapatoknak, és a kető közül a magas súlypont okoz nagyobb hátrányt.

A hibrides armadának szembesülnie kellett egy váratlan jelenséggel is: a 2009-es autók nagy része túlkormányzottságra hajlamos. Ennek kordában tartására az első felfüggesztést ke-

ményre állítják a mérnökök. Ezért van, hogy a kanyarok előtti fékezés, illetve később a kigyorsítás során az első, belső kerék felemelkedik, mert egy magas súlypontú versenyautó mindig szeretne hosszirányban tovább gurulni. „Amikor a kerék újra az aszfalhoz ér, korrigálni kell a menetirányt” – magyarázza Heidfeld a problémát. A BMW ezért helyezte át az F1.09 oldaldobozába az akkumulátorokat a kocsi átalakítása során.

**Csak a McLarené nem kérdőjelezi meg a KERS létjogosultságát.** „Körönként akár fél másodperct is nyerhetünk vele, még Monacóban is” – ítéli meg a helyzetet Norbert Haug, a Mercedes sportfőnöke. Az F-1 legjobb hibrid-rendszerének legnagyobb hátránya a drágasága. Az A1-2-3 akkumulátorai két és félszer drágábbak, mint a francia SAFT termékei, amely a Ferrari és a Renault partnere. Lehet, hogy ez a beruházás csak 2010-ben fog kifizetődni. De a hibrides csapatok „ajándékot” kaphatnak a szabályalkotóktól: jövőre az alsó súlyhatárt felemelik 620 kilogrammra, az első kerekek szélességét pedig 25 mm-rel csökkentik. Ezzel megszűnik az a kényelmetlen kötelesség, hogy sok súlyt kelljen az első tengelyre terhelni.

Szöveg: Michael Schmidt

Adaptáció: Simon István

Képek: Daniel Reinhard, Wolfgang Wilhelm



**A KERS-ből származó gázfelhő vakítja el Räikkönen Malajziában. A Ferrarinak többször meggyűlt a baja a rendszerrel a korai futamokon, Monte-Carlóban azonban már flottul működött minden**