

## F1 2014: A technikai szabálymódosítások ismertetése

by Papp István - kedd, augusztus 06, 2013

<http://www.formula1tech.hu/f1-2014-a-technikai-szabalymodositások-ismertetese/>



A Formula-1 jelentős mértékű technikai változáson megy majd keresztül a soron következő 2014-es szezonban (Fotó: Sutton Images)

A Formula-1 2014-es idénye kétségtelenül újabb jelentős korszakváltásnak minősül majd, hasonlóképpen a 2009-es évhez, amikor az FIA bevezette a jelenleg is használatos azon aerodinamikai módosításokat, amelyeknek köszönhetően a versenyautók sok-sok éven keresztül megszokottá vált külső megjelenése alapvetően megváltozott.

Mint ismeretes, a következő évben egy teljesen új motorformulának kell majd megfelelnie minden egyes csapatnak, vagyis a jelenleg használatos 2.4 literes V8-as szívómotorok helyett 1.6 literes, hathengeres, 500bar maximális nyomású, közvetlen üzemanyag befecskendezéses, Energia Visszanyerő Rendszerrel (ERS) kiegészített turbómotorok hangjától lesznek majd hangosak a versenypályák. Még mielőtt azonban részleteiben említésre kerülnének a turbókorszak beköszöntével szorosan összefüggő szabálymódosítások, érdemes megnézni milyen egyéb változásra kell felkészülnie a csapatoknak, a pilótáknak és a sport szurkolóinak egyaránt.

*(Mindazonáltal, hogy a bejegyzésben lévő technikai részletek már korábban, a blog más bejegyzéseiben többé-kevésbé közlésre kerültek, mindenképpen érdeemesnek tartom egybefüggően, a könnyebb áttekinthetőség kedvéért egyetlen egy csokorba fűzve megjeleníteni a jelenleg érvényben lévő, 2014-ben bevezetni kívánt technikai szabályváltozásokat)*

**Az autók aerodinamikáját és szerkezeti kialakítását érintő változások**



A 2014-es évben alacsonyabbra kerül majd a versenyautók orrkúpjának végződése (Fotó: Vodafone McLaren Mercedes)

Mint ismeretes, az FIA a 2012-es évre a versenyautók orrkúpjának kialakításával kapcsolatban egy teljesen új szabályzatot léptetett érvénybe. Meghatározták az orrkúp és a biztonsági cella között található válaszfal keresztmetszetének megengedett méretét, amely 275mm-es magasságban (ez a méret az orr és a pilótafülke találkozásánál 400mm) és 300mm-es szélességben készülhetett el. Ennek a területnek a méretekorlátozása természetesen korábban is jelen volt a Formula-1-ben, és a mérnökök úgy próbáltak ezen a részen minél jobb aerodinamikai hatásfokot elérni, hogy egyedileg változó nagyságú rádiuszokat alakítottak ki a karosszériaelemek élei mentén.

Az F1-es versenyautó orr-részének kialakítása jelentős mértékben befolyásolja a konstrukció elülső részének menetjellemzőit. Kihatással van az autó aerodinamikai teljesítményére, és a még magasabb tömegközéppont ellenére is jobb stabilitást tud eredményezni. A viszonylag széles és lapos orrkúpra vonatkozó módosított előírások alapján tehát az orrkúp és a referencialemez közötti távolság maximuma 550mm lett, míg a válaszfal mögötti terület magassága továbbra sem haladhatta meg a 625mm-es határértéket.

A 2012-es évben bevezetett, és az idei szezonban is alkalmazott direktívák háttérben a Nemzetközi Automobil Szövetség azon törekvése állt, hogy a magasabb építésű orrburkolatok számának csökkenésével csökkentsék az úgynevezett ráfutásos balesetek kialakulásának esélyét, továbbá az oldalirányú ütközések során csökkenteni kívánták a pilóta fejsérülésének lehetőségét.

A versenyautók legtöbbje esetén az előzőekben megadott paraméterek teljesülése érdekében egy töréspontot tartalmazó, lépcsős orrkúpok jelentek meg. Azok, akik ezt a fajta kivitel választották, igyekeztek minél magasabban tartani az autók orr-részének pilótafülke előtti szakaszát, többek között a padlólemez aerodinamikai hatékonyságának fokozása céljából. Az új dizájn azonban a csapatok között is megosztotta a lépcsős kialakítással kapcsolatos véleményeket, ezért az FIA a 2013-as évre engedélyezte, hogy egy kiegészítő burkolati elemmel elrejtse azt. A kiegészítő, vagy más néven kozmetikai panel segítségével tehát a csapatoknak lehetősége van arra, hogy az orr-rész magassági kritériumai miatt létrejött szintkülönbséget kiegyenlítsék, és segítségével folyamatos vonalvezetésű, ívelt orrkúp megjelenését keltsék.

A 2014-es évre összeállított új technikai szabályok értelmében az **orrkúp végződését** 185mm-es magasságban lehet majd kialakítani, amely meglehetősen alacsony pontra ível? orrkúpokat fog majd eredményezni. Ezzel együtt változik az orrkúp és a referencialemez közötti távolság maximuma is, amely a jelenleg érvényben lévő 550mm helyett 525mm lesz. Ennek köszönhetően valamelyest csökkenni fog az orrkúpok többségén jelenleg látható szintkülönbség nagysága. Mindezek mellett pedig a válaszfal mögötti terület magassága továbbra sem haladhatja meg a 625mm-es határértéket.



A következő szezonban a 2013-as specifikációtól eltérően rövidebb, 1.650mm hosszú első légtérrel? szárnyakat lehet majd használni (Fotó: Vodafone McLaren Mercedes)

Az új dizájn azonban hátrányosan fogja majd érinteni az autók orrkúp alatti területét, amely az alacsony orrkúpoknak köszönhetően veszíteni fog aerodinamikai hatékonyságából. A szabályzat azonban továbbra is engedélyezni fogja a kozmetikai panel használatát, amely némiképp növelni fogja majd az autó elülső részét, némiképp befolyásolva ezzel annak aerodinamikai karakterisztikáját.

Az FIA által összeállított szabálmódosítás alapján az első kerék tengelyvonala előtt lévő karosszériaelem, vagyis a versenyautók első légtérrel? szárnyának szélessége nem lépheti túl az 1.650mm-es értéket, vagyis az **első légtérrel? szárny** jelenlegi, az autó szélességével megegyező 1.800mm-es **hossza** 1.650mm-re fog csökkenni. A szélesebb kialakítású első szárny pedig a jelenleg látható megoldásokkal ellentétben jóval egyszerűbb kivitel? véglezáró lemezeket fog kapni.

A csapatoknak a 2014-es évben új **oldalsó gyűrűs zónát** kell majd kialakítani. A módosítás háttérében az FIA azon törekvése áll, hogy a jelenleg alkalmazott műszaki megoldással ellentétben olyan megoldást vezessenek be a Formula-1-be, amely az autó oldalát rézsútos irányban ér? ütközések esetén nagyobb védelmet lesz képes biztosítani a monocoque-ban helyet foglaló pilóta számára.

Az új védelmi rendszernek a kidolgozása az FIA Institute szakembereinek és az F1-es csapatok szoros együttműködésével fog megvalósulni. A jelenlegi vizsgálati eredmények ugyanis azt mutatják, hogy a 2013-as évben az autókban alkalmazott oldalsó gyűrűs zónák rézsútos irányban érkező erők hatásokkal szembeni hatékonyságát növelni kell. A tesztek során alapvetően kétféle szerkezeti kialakítást tettek próbára: a szénszálak kompozit anyagból készített csövek mellett a „gyűrűsre” képes, szintén szénszálak kompozit anyagból összeállított szendvicspaneleket is beépítettek.

A töréstesztek során az új védelmi rendszer a versenyautó hosszanti szimmetriatengelyére merőleges és rézsútos irányban elvégzett vizsgálata esetén egyaránt közel 40kJ energiát volt képes elnyelni. Az új kialakítású oldalsó gyűrűs zóna egyúttal a költségek szempontjából is megtakarítást jelent majd a csapatoknak, mivel az a karosszériába integrált egységként lesz értelmezve, vagyis az oldalsó gyűrűs zónára vonatkozóan nem kell majd külön töréstesztet elvégeznie az FIA szakembereinek.

Aerodinamikai szempontból további változásként szerepel majd, hogy a versenyautók **hátsó légtérrel? szárnya** a jelenleginél **keskenyebb**, vagyis rövidebb szelvényhúrral rendelkez? **f?profil** kap majd, mindamelllett, hogy a hátsó gyűrűs zóna felett a csapatoknak el kell hagyni az úgynevezett **rúdszárnyat**.

Az **els? kerék tengelyvonala el?tt**, valamint a versenyautó tengelyvonalától számított 750...825mm között a tervezett terület oldalról nézve nem lehet 95.000mm<sup>2</sup>-nél kisebb. A karosszéria minden egyes metszéspontját tekintve az oldalsó függ?leges vagy vízszintes elhelyezés? aerodinamikai elemeknek egy összefügg? vonalban kell majd elhelyezkedni.

A **hátsó kerék tengelyvonala mögött** 150mm-nél távolabb, a versenyautó tengelyvonalától 75...355mm között és a referenciasík felett 150...750mm között nem lehet elhelyezni egyetlen egy karosszériaelemet sem.

Az **autó minden egyes rugalmas eleme**, amely a referenciasík felett 200mm-nél kisebb távolságban, az els? kerék tengelyvonala el?tt 450mm és a tengelyvonal mögött 325mm között helyezkedik el, szimmetrikusnak kellene lennie a versenyautó tengelyvonalára.

Az els? kerék tengelyvonala mögött 330mm-re lévő képzeletbeli vonal és a pilótafülke belép? nyílása el?tt lévő 450mm-es határérték között a **karosszéria** széleinek az autó tengelyvonalához képest 600mm-nél közelebb kell lenni, ha az autót alulról nézzük, és a karosszéria éle mentén kialakított rádiusz maximálisan 50mm-es lehet.

A versenyautó jelenleg megengedett 642kg-os **minimum tömegét** a 2014-ben bevezetésre kerül? új hajtáslánc alkalmazása miatt 690kg-ra módosította az FIA, szemben az el?zetes tervekben szerepelt 660kg-os, majd a kés?bbieken meghatározott 685kg-os értékekkel. Mindezek mellett pedig a motor és az Energia Visszanyer? Rendszer (ERS) együttesen vett legkisebb

súlya 155kg-ban lett meghatározva (jelenleg az autó motorjának minimum súlyhatára 95kg-ban van limitálva).



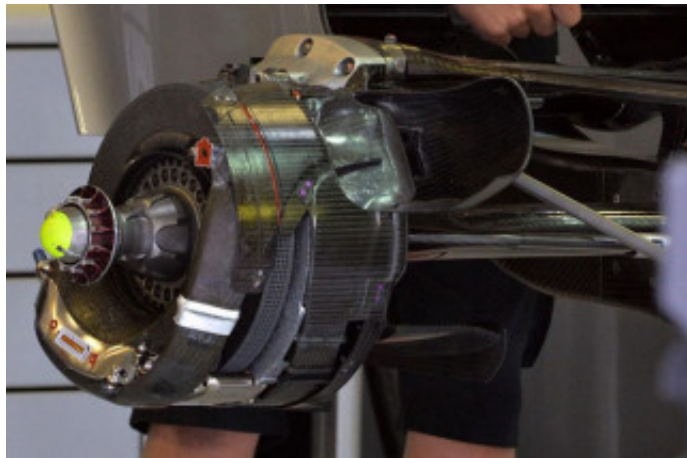
A kipufogórendszer egy közös kiömlő nyílással kell, hogy rendelkezzen majd a 2014-es versenyautókon, szemben a W04-es konstrukción is alkalmazott Coanda-kipufogóval (Fotó: Mercedes AMG Petronas Formula 1 Team)

Az 1.6 literes turbófeltöltővel ellátott V6-os motorokból távozó égéstermék egyetlen egy kivetető nyílást tartalmazó kipufogócsövön keresztül fog majd távozni. A **kipufogórendszer végződését** illetően az FIA úgy határozott, hogy annak 170...185mm-rel a hátsó tengelyvonal mögött, és 350...500mm-rel a padlólemez felett kell majd lennie.

A kipufogórendszer végződését kör keresztmetszetben kell kialakítani, amelynek az utolsó 150mm-es hossza a vízszinteshez viszonyítva 5°-kal felfelé fog irányulni. A kipufogórendszer új kialakításából adódóan annak aerodinamikai célokra történő felhasználása meglehetősen szűk határok közé lett szorítva. Éppen ezért a kipufogórendszer végződését követően nem lehet majd semmiféle karosszériaelemet elhelyezni, vagyis ezen a területen nem lehet kialakítani semmiféle olyan légtérlemez elemet, amellyel közvetlen módon befolyásolni lehetne a hátsó légtérlemez szárny, vagy akár a diffúzor aerodinamikai hatékonyságát.

A kipufogórendszer végződését illetően annyi engedélyt tett az FIA, hogy azt a versenyautó hosszanti szimmetriavonalától maximálisan 100mm-es távolságban lehet majd elhelyezni. Ennek a háttérben többek között az áll, hogy a csapatok továbbra is alkalmazni tudják a jelenlegi rúdszárnyak középső részén, a versenyautó hosszanti szimmetriatengelyéhez képest mindkét oldalra 75-75mm-rel kinyúló extra légtérlemez idomhoz hasonló, szaknyelven Y75 névvel rendelkező elemet. Ezt viszont a rúdszárny mellőzése mellett tehetik majd meg, vagyis a jelenlegi műszaki megoldástól eltérő módon.

A kipufogórendszer fentiekben ismertetett módon történő kialakításával az FIA meg kívánja szüntetni a 2013-as szezonban is alkalmazott azon megoldást, amikor a csapatok a kipufogógázokkal befolyásolni tudják a diffúzor és/vagy a hátsó légtérlemez szárnyak aerodinamikai működését, jelentős időelőnyhöz jutva ezáltal a köridők tekintetében.



A hatékonyabb fékerelosztás érdekében az FIA engedélyezni fogja 2014-ben az elektronikusan vezérelt hátsó fékrendszer használatát (Fotó: Sutton Images)

A turbófeltöltés motorok hajtásláncába kerülő hibrid hajtástechnológia, az ERS (a jelenleg használatos KERS utódja) a KERS 2013-as évben megengedett 60kW-os teljesítménye helyett már 120kW-tal fog rendelkezni, amely megközelítőlegesen 150LE többletet jelent majd. Ez a teljesítménynövekedés azonban kihatással van a versenyautók fékteljesítményére is, amellyel megfelelő módon kell majd kezelni a hajtásláncban keletkező mozgási energiát. Éppen ezért az FIA engedélyezni fogja a csapatok számára, hogy az autók **elektronikusan vezérelt hátsó fékrendszert** kapjanak. Ez némileg segíteni fogja majd a pilóták dolgát a hátsó fékek használatához szükséges fékerbiztosításában, megelvezve azt, hogy a versenyző szinte folyamatosan állítsa a fékereloszlás mértékét az első- és a hátsó kerekek között.

A 2014-es évre vonatkozóan összeállított technikai szabályrendszer érdekessége, hogy az FIA még a versenyautók elülső részére, egészen pontosan az **orrkúp**ra szerelt (ál)kamerák további alkalmazására is gondot fordított. A csapatok ugyanis a jelenlegi műszaki megoldással, amikor az (ál)kamerát az első légteretől szárny középső szakasza mögé szerelik fel az autó orrkúpjára, extra aerodinamikai előnyhöz jutnak általa. Ennek elkerülésére a Nemzetközi Automobil Szövetség pontosan behatárolta azt a területet, amelyet a csapatok erre a célra használhatnak a jövőben. Ennek megfelelően pedig ezeket a kamerákat a padlólemez fölé 325...525mm közé eső területre lehet majd elhelyezni.

## A motorformulát érintő módosítások



A jelenlegi V8-as szívómotorokat V6-os turbófeltöltéssel ellátott erőforrások váltják fel 2014-ben (Fotó: Renault F1 Sport)

Ahogy az korábban is említésre került, a 2013-as idényben is még használatos 2.4 literes V8-as szívómotorok helyett 1.6 literes, hathengeres, 500bar maximális nyomású, közvetlen üzemanyag befecskendezéses, Energia Visszanyerő Rendszerrel (ERS) kiegészített turbómotorok biztosítják majd a szükséges teljesítményt az F1-ben a következő évtől kezdődően. Az eredeti szabálytervezettel ellentétben azonban a 2014-es évre érvényes motorspecifikáció szerint elkészített erőforrások megengedett maximális fordulatszáma 12.000 ford/perc helyett 15.000 ford/percben lett meghatározva.

A hengerek furatának átmérőjét 80mm-ben kell majd elkészíteni, amelynek mérettérpése mindössze +/-0.1mm.

A főtengely és a versenyautó szimmetriatengelyének egybe kell esnie, és 90mm-rel (+/-0.5mm) a referencia sík felett kell elhelyezkednie. A motor csakis kizárólag nyomatékátvitelt valósíthat meg a hajtáslánc irányába, és a kihajtó tengely forgásirányának meg kell egyeznie az óramutató járásával (az autó elől nézve).

Az üzemanyag-áramlás értéke nem haladhatja meg a 100kg/h-át.

A motorfordulat 10.500 ford/perc-es szintje alatt az üzemanyag-áramlás értéke nem lehet nagyobb, mint  $Q \text{ (kg/h)} = 0.009 \text{ N(ford/perc)+5}$ .

A szelepek szárának átmérője nem lehet kisebb 5mm-nél.

A hajtóművet a biztonsági cellánál és a sebességváltónál összesen 6-6db ponton M12-es csavarokkal kell majd rögzíteni.

A motorokat és a hajtásláncot érintő részletek mellett további változás lesz, hogy a jelenlegi hétfokozatú sebességváltók helyett a versenyautókba nyolc sebességi fokozattal rendelkező váltóműveket kell majd a mérnököknek applikálni. Az új sebességváltók tehát 8db elő- és 1db hátrameneti fokozatot fognak tartalmazni.

Az Energiatárolót (ES=Energy Storage) teljes egészében a biztonsági cellán belül kell elhelyezni.

A motor tömegközéppontjának a referencia sík felett legalább 200mm-rel kell lennie.

Abban az esetben, ha a pilóta megfelelően elhelyezkedett a vezetői ülésben, külső segítség nélkül elő-, illetve adott esetben újra tudja indítani a motort.

Az új motorformulával szorosan összefügg az FIA azon megkötése is, hogy a csapatok egy teljes szezon során összesen öt motort használhatnak majd, míg a sebességváltóknak az eddigi öt helyett hat futamot kell majd meghibásodás nélkül teljesíteni. A turbófeltöltés motorok további fejlesztését 2014 és 2020 között szigorú korlátok között engedélyezni fogják, továbbá a hajtáslánc (motor, turbófeltöltő, ERS, generátor-egység) bármely elemének cseréje tíz rajthelyes büntetést von majd maga után.

## **Az Energia Visszanyerő Rendszer (ERS) módosításai**





A hibrid hajtástechnológia jelentősége tovább fokozódik a Formula-1-ben (Fotó: Magneti Marelli)

A Formula-1 számára 2009-ben megismertetett Kinetikai Energia Visszanyerő Rendszer jelenleg 60kW extra teljesítményt képes biztosítani, körönként 400kJ extra energia felhasználásával. Az elfogadott szabáymódosításnak megfelelően az új motorok esetében mindez úgy változott, hogy az immáron ERS-nek nevezett hibrid hajtás teljesítményét megduplázták 120kW-ra (ami hozzávetőlegesen 150LE többletet jelent), de ami még ennél is jelentősebb változás, hogy körönként 4MJ energia felhasználására lesz majd lehetőség a versenyzőknek.

Egy kör megtétele alatt a Kinetikai Motor Generátor Egység (MGUK) által biztosított energia mennyisége nem lépheti túl a 2MJ-os határértéket, míg az ES maximum 4MJ-t adhat az MGUK számára körönként. Az ES által leadott legkisebb és legnagyobb extra energia értéke közötti különbség sem haladhatja meg a 4MJ-os szintet.

További elírás, hogy az ERS által visszanyerhető energiát külső forrásból nem lehet majd biztosítani, csakis az autóban elhelyezett MGUK és/vagy a „H” Motor Generátor Egység (MGUH) által. Az MGUK segítségével visszatáplált energia leadására mechanikai összeköttetések révén valósul meg a versenyautó hajtásláncán keresztül, megfelelő áttételi arányok alkalmazása útján.

A kipufogórendszer nyomásszabályzó rendszerével és az ERS-sel megfelelő áttételi aránnyal mechanikai kapcsolatban álló MGUH működéséhez sem lehet külső forrást alkalmazni.

Az ERS-nek a tengelykapcsoló előtt a hátsó kerék hajtásláncához kell csatlakoznia.

Minden egyes versenyautóban lennie kell egy jelzőfénynek, amely az ERS üzemállapotát mutatja a pilóta számára:

- A teljes versenyhétvége alatt üzemelnie kell, még abban az esetben is, ha a hidraulikai rendszer, a pneumatikus rendszer,

vagy akár az elektromos rendszer valamilyen okból kifolyólag meghibásodik

- Csakis abban az esetben világíthat zöld színnel, ha a rendszer ki van kapcsolva és a villamos berendezések megfelelően működnek

- A motor leállítását követően legalább 15 percig biztosítani kell az energiaellátást

- A nagyfeszültségre utaló szimbólum elhelyezése kötelező

Az energiátárolásra szolgáló ES rendszer tömege (a rögzítő elemekkel, az akkumulátorcellákkal, az elektromos csatlakozókkal, stb) nem lehet kevesebb 20kg-nál, de nem haladhatja meg a 25kg-os felső határértéket.

## **Aminek a bevezetését későbbre halasztja az FIA**



A boxutcai elektromos hajtás ötletének kivitelezése egyelőre még várat magára az F1-ben (Fotó: AT&T Williams)

Az előzetes elképzelések szerint a versenyautót elektromos üzemmódba kellett volna kapcsolni, amikor a pilóta behajt a boxutcába. Ez pedig azt is jelentette volna, hogy a motor ekkor nem égethetett volna el üzemanyagot és nem kerülhetett volna hajtóanyag az erőforrásba.

A feltételes mód alkalmazása egyáltalán nem véletlen, hiszen a Nemzetközi Automobil Szövetség a fejlesztési költségek kontrollálása érdekében elhalasztotta az eredetileg 2014-re tervezett szabálmódosítást.

A Kinetikai Energia Visszanyer? Rendszer, vagyis a KERS 2009-es F1-ben történt debütálása jeles el?hírnöke volt az FIA azon irányú törekvéseinek, amellyel az autósport ezen ágazatát mindinkább a környezetbarát technológiák színterévé kívánják tenni. A legutóbb összeállított és mára már elfogadott motorszabályzattal is minden eddiginél nagyobb hangsúlyt fektetnek az újabb alternatív energia-rendszerek Formula-1-ben történ? meghonosítására, amelyek között a versenyautók elektromos meghajtása is szerepel.

Ahogy az korábban említésre került, az FIA eredeti elhatározása szerint a 2014-es évre összeállított technikai szabályzat 5.19-es cikkelye kimondta volna, hogy a versenyautót elektromos üzemmódba kell kapcsolni, amikor a pilóta behajt a boxutcába, és ezzel egyidej?leg a motor nem égethet el üzemanyagot és nem kerülhet hajtóanyag az er?forrásba.

Ennek a szabáymódosításnak a 2014-es bevezetése azonban az FIA legutóbbi bejelentése szerint elhalasztásra került, egészen pontosan a 2017-es szezonra. A változás háttérében a Formula 1-ben jelenlév? három nagy motorgyártó, a Ferrari, a Mercedes és a Renault állnak, akik az FIA-nak címzett levelükben kérték az új hajtáslánc bevezetésének kés?bbi id?pontra történ? datálását.

Az indítványban feltüntetett indoklás szerint ugyanis a gyártók szakemberei úgy vélik, hogy az autók boxuticában történ? áthaladása során a villamos meghajtásnak köszönhet?en sokkal halkabban üzemelnének, amely veszélyes helyzeteket is el?idézhetnek a boxuticában dolgozó csapattagok számára, ha azok nem figyelnek eléggé egy felj?ük közeled? autó esetén. Másfel?l pedig az új motorelektronikai rendszer és az új összetétel? hajtáslánc kifejlesztése jelent?s mérték? anyagi er?forrást igényel, amely a véleményezésük szerint a versenyautók boxuticában eltöltött igencsak kevés idejéhez mérten meglehet?sen aránytalan.

A boxuticai elektromos meghajtás 2017-es bevezetésével a versenyautókban két különböz? elektromos meghajtású motor kap majd helyet, amelyekhez viszont minden bizonnyal egy közös akkumulátor- és vezérl?rendszer fog tartozni. A sebességváltók m?ködtetésére a jelenlegi, hagyományosan alkalmazott hidraulikai rendszert is alaposan át kell majd dolgozni minden egyes csapatnak, megfelel?en illesztve azt az elektronikai rendszerhez. Az új motorformulának köszönhet?en az autókban alkalmazott elektrohidraulikus rendszerek helyett 100%-ban elektromos rendszerek lesznek majd jelen, és további érdekességként a 2012-es évben is használt akkumulátor-megoldások és váltóáramú generátorok is elt?nnek majd az autókból.

Látható tehát, hogy aerodinamikai, mechanikai és er?átviteli szempontból kisebb-nagyobb változások el?tt áll a Formula-1. Mindamellet, hogy a 2013-as év nem hozott nagymérték? aerodinamikai változást, a csapatoknak folyamatosan fel kell készülniük a rájuk váró 2014-es változásokra.

Rating: 4.9/5 (13 votes cast)

Rating: +4 (from 4 votes)

---

PDF generated by Kalin's PDF Creation Station