

## Technikai szabályváltozások 2013/2014

by Papp István - szombat, december 08, 2012

<http://www.formula1tech.hu/technikai-szabalyvaltozasok-20132014/>

Az idei Formula-1-es világbajnoki szezon utolsó futamát követően, december 5-én a Nemzetközi Automobil Szövetség isztambuli ülésén véglegesítette a száguldó cirkusz 2013-as és 2014-es idényére vonatkozó technikai szabályzat korábban már elírányzott szempontjait.

Mindazonáltal, hogy a sportszabályzat bizonyos cikkelyei sem maradtak teljes mértékben érintetlenül, továbbá összeállításra került a jövő évi versenynaptár is, jó néhány kisebb-nagyobb változás vár a csapatokra az elkövetkező két évben.

### Technikai szabálymódosítások 2013-ban



Az idei évben újra visszatértek a Formula-1-be a periszkóp kivitelű kipufogó-végződések (Fotó: Scuderia Ferrari Marlboro)

A 2012-es Formula-1-es szezon sem volt teljes egészében mentes a flexibilis első légterelő szárnyak körüli nézeteltérésekkel kapcsolatban. Tény, hogy egy F1-es versenyautó megfelelő menetteljesítményéhez önmagában véve nem elegendő egy jó erőforrás, vagy egy jó nyomatékleadást biztosító váltómű, hiszen a szükséges mechanikai- és aerodinamikai tapadás biztosítása nélkül az aszfaltra történő nyomatékátvitel mértéke sem lenne kielégítő.

A csapatok az idei évben is keresték azokat a műszaki megoldásokat, amelyek még megfelelnek ugyan az érvényben lévő technikai direktíváknak, de azok határmezsgyéin mozogva olyan első légtérel? szárnyakat próbáltak megalkotni, amelyek a kellő menetstabilitás mellett a sebesség növelését is képesek biztosítani. A versenyautó sebességét, és az első légtérel? szárnyról leváló légáramlatok aerodinamikai terhelésének hatására az autók első szárnyának két vége ugyanis közelebb kerül a pálya felületéhez, és az így kialakuló kisebb közegellenállásnak köszönhetően nagyobb sebesség elérését teszi lehetővé. A légtérel? elemek szerkezeti kialakításából adódóan tehát bizonyos mértékű flexibilitással is számolni kell, ami jelentős szerepet játszik azok aerodinamikai hatékonyságát illetően.

**Az első szárny flexibilitásának mértéke** természetesen korlátozott, amelyet a Nemzetközi Automobil Szövetség a 2013-as évben **tovább fog szigorítani** annak érdekében, hogy a versenyautók első légtérel? szárnyának torziós alakváltozását is megfelelő kontrol alatt tudják majd tartani.

Egy Formula 1-es versenyautó első légtérel? szárnya nagyságrendileg azonos mértékű aerodinamikai leszorító erőt állít elő, mint az autó hátsó részében található diffúzor, áramlástechnikai szempontból azonban már kevésbé olyan érzékeny.

Az első légtérel? szárny hossza megegyezik az autó teljes szélességével, és a maga 1.800mm-es hosszával 75mm-rel a referencia sík felett kell elhelyezkednie. A technikai szabályzatban megadott előírásoknak megfelelően az orrkúp alatt 500mm hosszan egy semleges szekciót kell kialakítani, amelynek teljes mértékben vízszintesnek kell lennie, és egyetlen egy kiegészítő légtérel? idomot sem tartalmazhat. Az első légtérel? szárnyra vonatkozó technikai szabályzat értelmében nincs limitálva a véglezáró elem és a középső szekció között használható légtérel? lemezek száma, továbbá a szárny véglezáró elemeinek 100mm-rel a referencia-sík felett kell elhelyezkedni.

Az első légtérel? szárnyak túlzott mértékű rugalmasságának kiszűrése érdekében az FIA olyan vizsgálati módszert alkalmaz, melynek keretein belül a vizsgálandó elemet egy erre a célra összeállított tartókerethez rögzítik. Ezt követően hidraulikus munkahengerek által kifejtett nyomás útján terhelik meg azt a szabályzatban meghatározott mérési pontokon, és a rendszerhez illesztett mérőműszerek segítségével mérik a keletkezett nyomást, valamint a deformáció mértékét. A 2010-es Belga Nagydíjjig 500N-os terhelést alkalmaztak erre a célra, melynek hatására a szárnyvégek elhajlásának mértéke nem haladhatta meg a 10mm-t. Az előzőleg említett spa-francorchampsi nagydíjtól kezdődően bevezetett szigorításnak köszönhetően pedig 1000N-ra (kb. 102kg) növelték a vizsgálatnál alkalmazott terhelés nagyságát, amelyet az első kerék tengelyvonalától és a versenyautó középvonalától 790mm távolságra alkalmaztak az első légtérel? szárny mindkét oldalán. A vizsgálat során pedig a szárnyvégek elhajlásának mértéke nem lépheti túl a 10mm-es küszöbértéket.



A torziós alakváltozási képesség hatékonyabb kontrollálása érdekében szigorodik az első légterelő szárnyak vizsgálata 2013-ban (Fotó: Sutton Images)

A 2012-es Japán Nagydíjtól kezdődően azonban az FIA változtatott az előbbi módszeren. A mérési pont módosítása értelmében továbbra is megmaradt az autó középvonalától mért 790mm-es távolság, viszont az első kerék tengelyvonalához közelebb, egészen pontosan 675mm-re került az 1000N-os terhelés felvételére kijelölt pont. Ezzel a módszerrel az FIA azt is vizsgálni kívánja, hogy a versenyautó nagyobb sebessége esetén a szárnyról leváló légáramlatok aerodinamikai terhelésének hatására annak szerkezete mekkora mértékű elcsavarodásra képes.

A 2013-as évtől kezdődően azonban a Nemzetközi Automobil Szövetség csökkenteni kívánja az első légterelő szárnyak torziós deformációjának megengedett mértékét is. Ennek megfelelően pedig az első kerék tengelyvonalához képest nemcsak egy helyen, a korábban meghatározott 790mm-es távolságban fog majd történni a szárny elcsavarodási képességének vizsgálata. Az új szabályozás értelmében ugyanis az előző mérési ponthoz képest 150-150mm-rel előrébb és hátrébb, azaz az első tengely vonalától 940mm-re előre, és 640mm-rel hátra is megtörténik majd a szárnyak fűprofiljának terhelése, a torziós deformáció mértékének megállapítása érdekében.

Kisebb mértékű változtatást lesznek kénytelenek eszközölni a csapatok a versenyautók **első gyűrűdési zónájának** kialakítását illetően is, mindamelllett, hogy a 2013-as évtől kezdődően minden egyes karosszérián nagyobb mértékű statikus töréstesztet fognak majd végezni az FIA szakemberei. (A *Formula-1-ben jelenleg használatos töréstesztek technikai ismertetését egy korábbi [bejegyzésben lehet elolvasni](#)*)

Az eddigiekben ugyanis az FIA csakis a csapatok által elkészített első karosszériákon alkalmazta a megnövelt statikus terheléspróbát, és az összes többi példányon pedig egy 20%-kal csökkentett mértékű vizsgálatot végeztek el.

Változni fog a versenyautók jelenlegi 640kg-os **minimum súlyhatára** is. Ennek a háttérében a Pirelli által 2013-ra kifejlesztett új gumiabroncsok specifikációiban eszközölt módosítások állnak, melynek eredményeképpen a nagyobb súllyal rendelkező gumik miatt keletkezett súlytöbbletet igyekszik kompenzálni az FIA.

Az új gumiabroncsok kisebb mértékű függőleges irányú merevséggel fognak majd rendelkezni, amelynek eredményeképpen a sebesség növelése esetén megnövekednek azok deformációja is. Az oldalfalak kialakításának módja is módosulni fog és a Pirelli elmondása szerint az új kivitel valamelyest befolyásolni fogja majd a versenyautók aerodinamikai karakterisztikáját. A következő évre az autók megnövelt minimum súlyhatárának meghatározására tehát a valamelyest nehezebb gumik miatt lett szükség, miután a 2013-as évben bevetésre kerülő első gumiabroncsok hozzávetőlegesen 0.25kg-mal, míg a hátsók 1.25kg-mal lesznek majd súlyosabbak az idei évben használt társaikhoz képest.

Az idei szezonban a Mercedes W03-as versenyautókon alkalmazott **DDRS rendszer** megjelenését követően rendkívül nagy visszhangot váltott ki a mezőny és az FIA körében egyaránt. A német alakulat ugyanis egy olyan megoldást fejlesztett ki, amelynek működése összefügg a DRS mechanizmus használatával. Ez egészen pontosan azt jelenti, amikor a pilóta menet közben laposabbra állította a hátsó légterelő szárny felső vízszintes légterelő lapját, akkor ezzel egyidőben a hátsó szárny két véglezáró lemezének belső felületén szabaddá vált egy-egy nyílás. Ezeket keresztül levegő áramlott a véglezáró lapokban kialakított légcsatornába, majd a versenyautó karosszériája alatt végigvezetett légcsatornán át egészen az első légterelő szárnyig, ahol a szárny alsó felületén lévő kimeneti nyílásokon távozott a levegő.

A Mercedes által alkalmazott megoldás tehát a DRS rendszer használatának másodlagos hatásaként megváltoztatta az első légterelő szárny mögött kialakuló áramlásviszonyokat, így a megváltozott aerodinamikai jellemzőkkel rendelkező első légterelő szárnyal további előnyöket igyekeztek elérni a versenyautó végsebességének növelése érdekében.

A sorozatos vizsgálódások eredményeképpen végül a Nemzetközi Automobil Szövetség a szezon végéig engedélyezte a Mercedes DDSRS rendszerének használatát, de a 2013-as évre kidolgozott technikai szabálymódosítások már határozottan tiltják a **DRS** mechanizmus használatából eredő **másodlagos** aerodinamikai **hatás** alkalmazását. A technikai szabályzat 3.18.1-es cikkelye ugyanis úgy rendelkezik, hogy a DRS sem közvetlen, sem pedig közvetett módon nem hozhat működésbe semmiféle kiegészítő légcsatornát, vagy légbeömlő nyílást, míg az egymás szomszédságában lévő aerodinamikai elemek közötti távolságnak pedig a 3.10.2-es számú cikkely szerint kell megvalósulnia.

A Mercedes alakulatot azonban nemcsak a DDSRS rendszert érintő korlátozások érintik a 2013-as évre vonatkozóan. A német csapat már a 2011-es Japán Nagydíj pénteki szabadedzésén próbára tett egy különleges technikai megoldást, ami a 2010-es évben használt klasszikus F-csatorna működését idézte. Az **új rendszer** azonban a DDSRS-el ellentétben egy passzív rendszert képviselt, ahol ráadásul a Mercedes

mérnökei a versenyautónak nem a hátsó szárnyát, hanem az első légterelő szárny működését befolyásolták. Tették mindezt annak érdekében, hogy az általuk kívánt módon csökkenteni tudják az első szárny közegellenállását, hozzásegítve ezzel a nagyobb végsebesség elérését.

A következő szezonra összeállított technikai szabályzat ennek a műszaki megoldásnak a további használatát sem teszi lehetővé, miután nem engedélyezik, hogy az első légterelő szárny középső, 500mm hosszú úgynevezett semleges szakaszán bármilyen légcsatorna kialakításra kerüljön, továbbá az orrkúp végén lévő nyílást nem lehet az **első légterelő szárny befűvésére** felhasználni.

A padlólemezek gyártása során keletkező mérethibák tüzését a Nemzetközi Automobil Szövetség a 2012-es szezonra vonatkozóan szigorította, vagyis a korábban engedélyezett 5mm-es értéket 3mm-re redukálta. Az idény során azonban felmerült annak a gondolata, hogy ezt egyes csapatok a **splitter függőleges irányú elmozdulására**, és az ebből adódó aerodinamikai előnyök kiaknázására használták fel. Ez egészen pontosan azt eredményezte, hogy az autók elülső része 2...3mm-rel alacsonyabbra kerülhetett, amelynek eredményeképpen növelni tudták az első légterelő szárny aerodinamikai hatékonyságát.

A 2013-as évre összeállított technikai szabályzat azonban ezt a fajta gyakorlatot nem teszi lehetővé a csapatok számára. A technikai szabályzat 3.12.6-os cikkelye értelmében ugyanis pontosan meghatározták az alkalmazható mérethibákat az első- és a hátsó tengely vonala mögötti 330mm-es szakaszokon. Ennek megfelelően a referencia síkon lévő minden egyéb felület függőleges irányú elmozdulása nem lépheti túl a +/-3mm-es határértéket.

A pilótafülke előtt kialakított **elülső megerősített keresztmetszetet** (amelyet a pilótafülke előtt a karosszéria felső felületén lévő kisméretű szárnyacska jelez) az eddigiekben 250mm-rel a kormánykerék előtt kellett kialakítani, ami a csapatoknak külön feladatot jelentett a pilóták számára megfelelő kormánybeépítési pozíció meghatározásában.

A 2013-as évben életbe lépő új technikai szabályzat értelmében viszont az esetleges balesetek során fontos biztonsági szerepet játszó, elülső megerősített keresztmetszetet 1.050mm-rel a pilótafülke hátsó fala előtt kell kialakítani.

A McLaren Electronics Systems által készített TAG-310B típusú **ECU** már a 2006-os szezontól kezdve áll a csapatok rendelkezésére. A Formula-1-es versenyautók Elektronikai Vezérlő Egységét a 2013-as évre a gyártó továbbfejlesztette, ami a V8-as motorok használatának utolsó évében szolgálja majd a csapatokat. A módosított, TAG-320-as névre hallgató elektronika az elődjéhez hasonló fizikai méretekkel rendelkezik, de annál nagyobb teljesítményre képes, és egyben több interfésszel is rendelkezik.

A versenyautóra megállapított **megengedett súlyeloszlás** tekintetében a 2013-as évre kidolgozott technikai szabályzat úgy rendelkezik, hogy az autó első tengelyére minimum 292kg, míg a hátsó tengelyre vonatkoztatva pedig legalább 343kg súlyterhelésnek kell teljesülnie az időmérő edzés teljes időtartamára vonatkozóan.

Abban az esetben, ha az FIA által ellenőrzésre kiszemelt versenyautón nem száraz időjárási körülményekre készített gumibroncs van felszerelve, akkor a Nemzetközi Automobil Szövetség technikai delegátusa által kiválasztott száraz gumikat kell az autóra felszerelni a vizsgálatok végrehajtásához.

## Technikai szabálymódosítások 2014-ben



Keskenyebb, és rúdszárny nélküli hátsó légterelő szárnyakat szeretne bevezetni az FIA a Formula-1-ben (Fotó: Sutton Images)

Mint ismeretes, két év múlva a motorformula tekintetében jelentős korszakváltás vár a Formula-1-re. A jelenlegi 2.4 literes V8-as motorok helyett ugyanis 1.6 literes, turbófeltöltéssel ellátott V6-os erőforrásokat kell majd alkalmazni, és a KERS teljesítményét is meg kívánják duplázni. Mindezek mellett az FIA továbbra is kitart az alternatív energia-rendszerek Formula-1-ben történő elterjesztése mellett, amelyek köszönhetően újabb rendszerek jelennek majd meg.

A versenyautókra ható aerodinamikai leszorító erő és a közegellenállás csökkentése érdekében a karosszéria tekintetében tervezett módosításokat az FIA elvetette, vagyis továbbra is a 2012-es szezonban alkalmazott aerodinamikai specifikáció lesz az irányadó.

De milyen szempontok is szerepeltek a szabályalkotók elképzeléseiben?

A szabálmódosítás-tervezet szerint az első kerék tengelyvonala előtt lévő karosszériaelem szélessége nem léphetne túl az 1.650mm-es értéket, vagyis az **első légtérrel? szárny** jelenlegi, az autó szélességével megegyező 1.800mm-es **hossza** 1.650mm-re csökkenne. A székebb kialakítású első szárny a jelenlegi megoldással ellentétben jóval egyszerűbb kivitelű véglezáró lemezeket kapna.

Aerodinamikai szempontból további változásként szerepelt, hogy a versenyautók a jelenleginél kisebb méretű hátsó légtérrel? szárnyat kapnának majd, és mindez olyan konstrukcióval társulna, ahol már nem lesz jelen a hátsó gyűrűs zóna felett még alkalmazott rúdszárny.

Az **első kerék tengelyvonala előtt**, valamint a versenyautó tengelyvonalától számított 750...825mm között a tervezett terület oldalról nézve nem lehetne  $95.000\text{mm}^2$ -nél kisebb. A karosszéria minden egyes metszéspontját tekintve az oldalsó függőleges vagy vízszintes elhelyezésű aerodinamikai elemeknek egy összefüggő vonalban kellene elhelyezkedni.

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

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

Az első kerék tengelyvonala mögött 330mm-re lévő képzeletbeli vonal és a pilótafülke belépő nyílása előtt lévő 450mm-es határérték között a **karosszéria** széleinek az autó tengelyvonalához képest 600mm-nél közelebb kellene lenni, ha az autót alulról nézzük, és a karosszéria éle mentén kialakított rádiusz maximálisan 50mm-es lehetne.

A versenyautó jelenleg megengedett 640kg-os **minimum súlyát** azonban 2014-re vonatkozóan az új

hajtáslánc alkalmazása miatt 660kg-ra módosította az FIA. Mindezek mellett pedig a motor és az Energia Visszanyerő Rendszer (ERS) együttesen vett legkisebb súlya 155kg-ban lett meghatározva (jelenleg az autó motorjának minimum súlyhatára 95kg-ban van limitálva).

## A motorformulát érintő módosítások



2014-ben visszatér a turbó-korszak a száguldó cirkusz porondjára (Fotó: Sutton Images)

A jelenleg használatos 2.4 literes V8-as szívómotorok helyett 1.6 literes, hathengeres, 500 bar maximális nyomású, közvetlen üzemanyag befecskendezéses, Energia Visszanyerő Rendszerrel (ERS) kiegészített turbómotorok biztosítják majd a szükséges lőerőket az F1-ben a 2014-es évtől kezdődően. Az eredeti szabálytervezettel ellentétben a 2014-es évre érvényes specifikáció szerint elkészített erőforrások megengedett maximális fordulatszáma 12.000 ford/perc helyett 15.000 ford/percben lett meghatározva.

A hengerek furatának átmérője 80mm kell, hogy legyen, melynek mérettérése 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 hajtási lánc irányába, és a kihajtó tengely forgásirányának meg kell egyeznie az óramutató járásával (ha az autó előtt nézzük).



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  $Q \text{ (kg/h)} = 0.009 N(\text{ford/perc})+5$ .

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

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

Az Energiatárolót (ES) 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 el-, illetve adott esetben újra tudja indítani a motort.

Az elzáró elvezetések 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 Visszanyerő Rendszer, vagyis a KERS 2009-es F1-ben történt debütálása jeles előhírnöke 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 történő 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, hogy a versenyautót elektromos üzemmódba kell kapcsolni, amikor a pilóta behajt a boxutcába, és ezzel egyidejűleg a motor nem égethet el üzemanyagot és nem kerülhet hajtóanyag az erőforrásba.



A versenyautók boxutcai elektromos meghajtásának bevezetése az eredeti tervvel ellentétben 2017-ben valósulhat meg (Fotó: AT&T Williams)

Ennek a szabálymódosításnak a 2014-es bevezetése azonban az FIA legutóbbi bejelentése szerint elhalasztásra került, egészen pontosan a 2017-es szezonra. A változás hátterében a Formula 1-ben jelenlévő három nagy motorgyártó, a Ferrari, a Mercedes és a Renault állnak, akik az FIA-nak címzett levelükben kérték az új hajtáslánc bevezetésének későbbi időpontra történő datálását.

Az indítványban feltüntetett indoklás szerint ugyanis a gyártók szakemberei úgy vélik, hogy az autók boxutcában történő áthaladása során a villamos meghajtásnak köszönhetően sokkal halkabban üzemelnének, amely veszélyes helyzeteket is előidézhetnek a boxutcában dolgozó csapattagok számára, ha azok nem figyelnek eléggé egy feljűk közeledő autó esetén. Másfelől pedig az új motorelektronikai rendszer és az új összetételű hajtáslánc kifejlesztése jelentős mértékű anyagi erőforrást igényel, amely a véleményezésük szerint a versenyautók boxutcában eltöltött igencsak kevés idejéhez mérten meglehetősen aránytalan.

A boxutcai elektromos meghajtás 2017-es bevezetésével a versenyautókban két különböző elektromos meghajtású motor kap majd helyet, amelyekhez viszont egy közös akkumulátor- és vezérlőrendszer fog tartozni. A sebességváltók módosítására a jelenlegi, hagyományosan alkalmazott hidraulikai rendszert is alaposan át kell majd dolgozni minden egyes csapatnak, megfelelően illesztve azt az elektronikai rendszerhez. Az új motorformulának köszönhetően 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 eltűnnek majd az autókából.

## Módosítások az Energia Visszanyer? Rendszer (ERS) tekintetében



Az új Energia Visszanyer? Rendszer a jelenlegi megoldással ellentétben nagyobb teljesítményre lesz majd képes (Fotó: Magneti Marelli)

A Formula-1 számára 2009-ben megismertetett Kinetikai Energia Visszanyer? Rendszer jelenleg 60kW teljesítménytöbbletet képes produkálni, körönként 400kJ extra energia felhasználása mellett. Az elfogadott szabálmódosításnak megfelelően az új motorok esetében mindez úgy módosult, hogy az immáron ERS-nek nevezett hibrid hajtás teljesítményét megduplázták 120kW-ra (ami 160LE többletet jelent), de ami még ennél is jelent?sebb változás, hogy körönként 4MJ energia felhasználására lesz majd lehet?sége a versenyz?knek.

Egy kör teljesítése 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.

Az ERS által visszanyerhet? energiát küls? forrásból nem lehet majd biztosítani, csakis az autóban elhelyezett MGUK és/vagy az „Izzító” Motor Generátor Egység (MGUH) által. Az MGUK segítségével visszatáplált energia leadására mechanikai összeköttetések révén valósul meg a versenyautó hajtásláncán

keresztül, megfelelő áttételi arányok alkalmazása révén.

A kipufogórendszer nyomákszabályzó 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 energiatárolásra szolgáló ES rendszer súlya (a rögzítő elemekkel, az akkumulátorcellákkal, az elektromos csatlakozókkal, stb együtt) nem lehet kevesebb 20kg-nál, de nem haladhatja meg a 25kg-os felső határértéket.

A fentiekben ismertetett, 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.

Látható tehát, hogy aerodinamikai, mechanikai és erőátviteli szempontból kisebb-nagyobb változások előtt áll a Formula-1. Mindamellet, hogy a 2013-as év nem hoz jelentős mértékű aerodinamikai változást, a csapatoknak folyamatosan fel kell készülniük a rájuk váró változásokra. Attól azonban nem kell tartanunk, hogy a szakemberek ne oldanák meg ezeket a kihívásokkal nehezített helyzeteket, hiszen az elmúlt években számtalan kiváló technikai újítást láthattunk már, amelyek több-kevesebb ideig ugyan, de ott voltak a versenypályákon.

Rating: **5.0/5** (5 votes cast)

Rating: **0** (from 0 votes)

---

PDF generated by Kalin's PDF Creation Station