



BME FORMULA RACING TEAM

# Hírlevél

2014 Január

**FORMULA  
STUDENT**  
Institution of  
MECHANICAL  
ENGINEERS





## Tisztelt Olvasó!

A 2014-es év első hónapjának középpontjában a design áll, hiszen a január elején megrendezett Design Freeze keretein belül bemutattuk az idei autónk terveit. A csapattagok közel 2200 órát dolgoztak decemberben, annak ellenére, hogy az egyetemen is megkezdődött az év végi hajtás és a vizsgaidőszak. Bár az elsődleges feladat az új autó terveinek véglegesítése volt, Michaela az MTV Életművész című műsorában is szerepelt Scherer Péterrel. A teljes epizód elérhető a [YouTube-on](#), amelyben a csapat bemutatása 44:17-nél kezdődik.



Az FRT január 9-én prezentálta a 2014-es autó koncepcióját a támogatóknak, a médiának és minden érdeklődőnek. A Design Freeze a csapat munkájának egyik legfontosabb mérföldköve, hiszen a négyhónapos tervezési szakaszt zárja le, ami a sikeres versenyszereplésig vezető út első lépcsőfoka. Ebben az időszakban 146 csapattag mintegy 10937

munkaórát dolgozott az új autón. Általánosságban elmondható, hogy az új koncepció a 2013-as projekt folytatása, annak fejlesztése a tavalyi tapasztalatok alapján, azonban számos új elem is felkerül az autóra. Ezekről részletesen a csoportvezetők számoltak be, miután egy animációban virtuálisan szétszedtük a tavalyi autót.

Az autó elektronikája alapvetően négy csoportra bontható: az alacsony- és magasfeszültségű rendszerekre, a hajtásszabályozásra és a kábelkorbácsra. A 2014-es tervek a meglévő elemek fejlesztésére koncentrálnak, annak érdekében, hogy egy megbízhatóbb és tökéletesebb rendszert alkossanak. A nagyfeszültségű akkumulátorban nem lesz változás a tavalyi évhez képest, az energiát továbbra is 84 db LiFePO<sub>4</sub> cella fogja tárolni, amelynek névleges feszültsége 270 V, kapacitása pedig 5,5 kWh. Azonban ebben az esetben is a cél egy megbízhatóbb és könnyebben szerelhető egység létrehozása, valamint egy automatizált, mindenki számára egyszerűen használható töltőberendezés készítése.





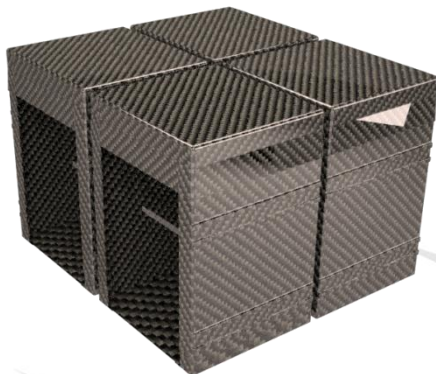
Az elektromos hajtásért két névlegesen 35 kW teljesítményű Emrax motor felel, amelyek egyenként 60 kW-ig túlterhelhetők egy percen keresztül. Az összteljesítmény így 120 kW lenne, azonban a versenyszabályzat ezt 85 kW-ban korlátozza, ami nagyjából 116 lóerőt és több mint 310 Nm nyomatékot jelent.



A kisfeszültségű rendszerek legfontosabb elemei a szenzorhálózatok, amelyek az akkumulátor, illetve az egész jármű monitorozását teszik lehetővé, ezáltal információt szolgáltatva például a cellafeszültségről és hőmérsékletről, a fogyasztásról vagy éppen a gumihőmérsékletről. De ide tartozik még többek között a kormányelektronika, az energia elosztó egység, a töltésvezérlő egység és a CAN-Gate is. A CAN-WiFi az autó telemetrikus rendszere, és emellett a pilóta és a bokszt közötti valós idejű kommunikációt biztosítja. Ez a beágyazott rendszeren kívül egy PC-s szoftvert is igényel, amelyet szintén a csapattagok fejlesztettek ki.

Mivel az autóban a két motor külön hajtja meg a két hátsó kereket, ezért intelligens hajtásszabályozást alkalmazunk, amely lehetővé teszi, hogy ne csak fékezéskor, hanem gyorsuláskor, illetve kanyarodáskor is, tehát minden versenyszituációban megfelelően tudjuk szabályozni a nyomatékot a kerekeken.

Az autóban a különböző egységek közötti villamos kapcsolatokért a kábelkorbács felel. A csoport a tavalyi egység fejlesztésére koncentrál, hogy egy még megbízhatóbb rendszert hozzon létre, hiszen a kábelkorbács szerelése nem csak nehéz, hanem időigényes is. A csoportban informatikusok is tevékenykednek, akik a villamos- és gépészmérnökök által alkalmazott tervező szoftverek közötti áthidalásra egy egyedi programcsomagot készítettek.



Az idei évben három új csoport is alakult a gépész részegységén belül. Az LV- és HV-support az alacsony- és magasfeszültségű rendszerek támogatását szolgálja a gépész oldalról, azáltal, hogy a versenyszabályzatnak megfelelő környezetet teremt számukra.

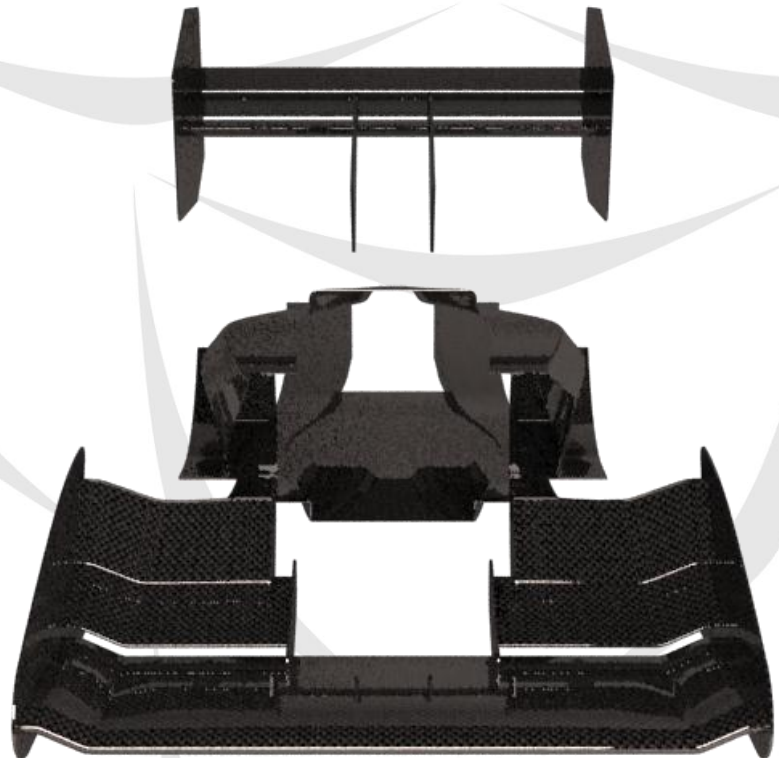
A HV-gépészet legfontosabb fejlesztése a 2014-es szezonban a magasfeszültségű akkumulátorház újratervezése. Az előző évben karbon kompozit konstrukciót alkalmaztak, amelynél jelentős volt a cellák melegedése, és a zsúfolt kialakítás miatt nehéz volt hozzáférni a különböző egységekhez. Ezeket a tapasztalatokat, valamint a villamosmérnöki elvárásokat figyelembe véve az új autó akkumulátorházának falai poliamidból, az alapja alumíniumból, a fedele pedig karbon kompozitból fog állni. A kialakítás során fontos szempont volt a hatékony hűtés, valamint a könnyű hozzáférhetőség biztosítása, de az elektronikai segédberendezések integrálását is meg kellett oldani. Összességében ez a tavalyinál nehezebb konstrukció, azonban ezt a kompromisszumot meg kellett kötni az előnyösebb tulajdonságok érdekében, amelyek a teszt-időszakot és a dinamikus versenyszámokon való szereplést könnyítik meg.





A harmadik csoport az aerodinamikai elemek tervezésért felel. A tavalyi aerodinamikai csomagból csak a diffúzor került beépítésre, ugyanis a szárnyak akkora légellenállást generáltak, amely a fogyasztás rovására ment volna. A csapattagok éppen ezért gondolták újra a tavalyi kialakítást, és az új csomag kialakításához több mint 500 szimulációt futtattak le. Ezek eredményeképpen elmondható, hogy az új konstrukció 1000 N leszorító erő létrehozására képes 72 km/h-nál. Ez közel 20%-os növekedés a tavalyihoz képest, miközben 10%-kal kisebb légellenállást generál. Ezek az értékek ráadásul tovább javíthatók a szárnyak állásszögének változtatásával. 130 km/h-nál pedig az autó képes a „plafonon menni”, azaz a leszorító erő ekkor több mint az autó tömegéből adódó súlyerő. Előzetes szimulációk alapján 5-10%-os köridő csökkenésre számítnak, azonban ez nagyban függ a pálya karakterisztikájától.

Ezeknek a légtelítő elemeknek a legyártása jelenti a kompozit csoport idei legjelentősebb projektjét. Az összetett geometriának köszönhetően 32 különböző elemből fogják megépíteni a szárnyakat, és ezekhez mind egyedi tervezésű szerszámot is kell készíteniük. Emellett a tavalyi tapasztalatok alapján az autó számos elemét újratervezték, mint például a karbon felnit, ami kerekenként kb. 1,5-2 kg súlycsökkenést eredményez, vagy az autó alján elhelyezkedő diffúzort. A csoport lehetőség szerint igyekszik a meglévő acél és alumínium alkatrészeket a jóval könnyebb, viszont ugyanolyan szilárdságú karbon kompozit alkatrészekre cserélni. Jelenleg a hajtást leszámítva az autó 80%-a kompozit alkatrészekből épül fel.



A 2014-es autó a tavalyihoz hasonlóan hibrid vázszerkezettel rendelkezik (a fő bukókerettől előre karbon kompozit monocoque, mögötte pedig acél csőváz építi fel), azonban a fő bukókeret kívül helyezkedik el, ami könnyebb szerelhetőséget tesz lehetővé. A futóművet és a hajtásláncot tekintve nem tervezünk komolyabb változtatást, azonban ha a teszteken is megfelelnek majd, a csapat az új karbon felniket és féltengelyeket fogja alkalmazni.



Az idei szezonra a dobogós helyek elérését tűztük ki célul, amihez elsősorban a dinamikus versenyszámokon kell még jobb teljesítményt nyújtanunk. Ennek érdekében sokkal nagyobb szerepet kap majd a tesztelési időszak. Jelenleg azonban az autó új elemeinek gyártása, illetve a régi elemek felújítása kezdődik meg, amelyet az áprilusra tervezett Rollout fog lezárni.

Köszönjük minden kedves érdeklődőnek a részvételt, reméljük, hasznos információkkal tudunk szolgálni!

Üdvözlettel,

**BME Formula Racing Team**

