

## ELEKTROMOS JÁRMŰVEK TERVEZÉSE ÉS ÉPÍTÉSE. MŰLT ÉS JÖVŐ.

### ELECTRICAL VEHICLES DESIGN AND CONSTRUCTION. PAST AND FUTURE.

Gábora András<sup>1</sup>, Magyarai Attila<sup>2</sup>, Zilahi Krisztián László<sup>3</sup>, Lovadi Gyula Dávid<sup>4</sup>, Varga Tamás Antal<sup>5</sup>, Sipos Kristóf Balázs<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4; Telefon: +36-52-415-155/77780, [andrasgabora@eng.unideb.hu](mailto:andrasgabora@eng.unideb.hu)

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4, [magyari8@citromail.hu](mailto:magyari8@citromail.hu)

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Villamosmérnöki és Mechatronikai Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4, [imkrisztian@gmail.com](mailto:imkrisztian@gmail.com)

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4, [lovadi92@gmail.com](mailto:lovadi92@gmail.com)

<sup>5</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4, [varga.tamas@eng.unideb.hu](mailto:varga.tamas@eng.unideb.hu)

<sup>6</sup>Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Villamosmérnöki és Mechatronikai Tanszék, 4028, Magyarország, Debrecen, Ótemető utca, 2-4, [sipos94@gmail.com](mailto:sipos94@gmail.com)

#### Abstract

Electrical vehicles first came into existence in mid-19th century, when electricity was among the preferred method for motor vehicle propulsion, providing a level of comfort and ease of operation that could not be achieved by the gasoline cars of the time. In our days this vehicles became worldwide popular. From 2008, our university participated on different national and international alternative fuel vehicle competitions: Pneumobile, Electromobile, Széchenyi, AltRace, MVM Energy. This paper presents the results of these competitions. Now we are looking for a new challenge: the Shell Eco-marathon.

**Keywords:** *electrical, vehicle, design, construction.*

#### Összefoglalás

Elektromos járművek már a 19. század közepén megjelentek, amikor többek között az elektromos meghajtás részesült előnyben, mivel olyan kényelmi és vezetési szintet biztosítottak, amit az akkori benzines járművek nem értek el. Napjainkban ezek a járművek világszerte népszerűek. Egyetemünk 2008 óta vesz részt különböző hazai és nemzetközi alternatív meghajtású diákversenyeken: Pneumobil, Elektromobil, Széchenyi Futam, AltRace, MVM Energia. A cikk bemutatja a verseny eredményeket. Legújabb kihívásunk a Shell Eco-marathon.

**Kulcsszavak:** *elektromos, jármű, tervezés, építés.*

## 1. Bevezetés, előzmények

Az első versenyt az egri Bosch-Rexroth Kft. szervezte 2008-ban, amelyben a cég egy pneumatikus meghajtású jármű építésére hívta meg a magyar műszaki felsőoktatás hallgatóit. A Debreceni Egyetem Műszaki Karának Gépészmérnöki Tanszékén készült el az első pneumobil, amellyel kezdetét vette egy olyan „autóépítési láz”, amely a későbbiekben számos sikert hozott a munkában résztvevő hallgatóknak, oktatóknak és az oktatási intézményünknek.

Az első „játéknak indult” megmérettetésen mindenki járatlan területre tévedt. A kíváncsiság, a kihívás és a versenyszellem adta az első lökést, hogy induljunk el ezen az úton. Az első csapatok még spontán, úgymond baráti körökből alakultak és szerveződtek egy vezető tanár köré, de ez mára teljesen átgondolt szervezett formává fejlődött. Az **1. ábra** szemlélteti a 2010-es évben épített járműveket és csapatokat, amelyben már több oktató is részt vett.



1. ábra. Pneumobilok és csapatok

Ha az oktatás szempontjából vizsgáljuk az eseményeket már az első versenyen megjelent az a jelenség, amely még ma is az egyik legnagyobb erénye ennek a versenynek: azaz olyan plusz energiákat indított el a hallgatókban és az oktatókban, amely messze meghaladta a hagyományos tanulásba fektetett energiákat. Ezek az energiák olyan helyzeteken segítették és segítik át még ma is a csapatokat, amire

előtte nem is gondoltunk [1]. Az **1. táblázat** összefoglalja az elmúlt években elkészült pneumobil járművek mennyiségét illetve a különböző kategóriákban elért dobogós helyezéseket.

1. táblázat. A Pneumobil versenyeredmények

Év	Pneumobil	1.hely	2.hely	3.hely
2008	1	1	1	
2009	2	1		2
2010	2	2	1	
2011	1	2	1	
2012	2	1		1
2013	2	1	2	1
2014	2	1	1	1
2015	1			

Fontos cél volt továbbá, hogy a munkában részt vett hallgatók az elvégzett munkát tudományos alapossgal dokumentálják és publikálják. Az elkészült járművekkel kapcsolatosan TDK dolgozatok és záródolgozatok készültek.

## 2. Elektromobil versenyek

A Pneumobil verseny nagy sikere következtében 2009-ben a miskolci Bosch Power Tools Kft. megszervezte az első Elektromobil versenyt. A járművek meghajtására 4 db. PSR 18 Li csavarozó fűrészszerző beépítése volt a feladat. A versenyre 6 felsőoktatási intézmény 34 csapata jelentkezett. Ezekből kettő debreceni volt. A **2. ábrán** látható a körversenyszámban győztes debreceni csapat izgalmas rajtolása.



2. ábra. Elektromobil rajt

A II. Elektromobil versenyre már 6 fűrógép használata volt a feladat. A jelentkezések száma is megugrott, immár 6 ország bevonásával, 5 középiskolai és 10 felsőoktatási intézményből már több mint 100 csapat indult a versenyen. Az új autó könnyebb lett és hatékonyabb [2].



3. ábra. Verseny közben

A III. Elektromobil versenyre még többen jelentkeztek, Debrecenből ismét több csapat indult, nem kis versengéssel egymás ellen is.



4. ábra. A Gocar rajtja

A negyedik Elektromobil versenyt 2012-ben rendezték. Sajnos azóta ezt a típusú versenyt nem rendezték többé. A versenyeken részt vett járműveink mennyiségét illetve a különböző kategóriákban elért dobogós helyezéseket a következő táblázat foglalja össze.

2. táblázat. Az Elektromobil versenyeredmények

Év	Elektromobil	1.hely	2.hely	3.hely
2009	2	1	1	1
2010	4	1		2
2011	4			1
2012	3			

### 3. Széchenyi Futam, AltRace, MVM Energia versenyek

2011-ben újabb verseny lehetőségeket keresve, több tanszék oktatói és hallgatói összedolgozva készült el a Gerundium nevet viselő versenyautó.



5. ábra. A Gerundium

Egy újabb versenyautó tervezése és megvalósítása 2014-ben már komoly céges támogatásokkal valósult meg.



6. ábra. A debreceni autó az élen

A következőkben elektromos motorkerékpár, sőt pedelec kerékpár is készült. A legutóbbi (2015) versenyen már igen szép számban vettünk részt.



7. ábra. Öt csapat egyben

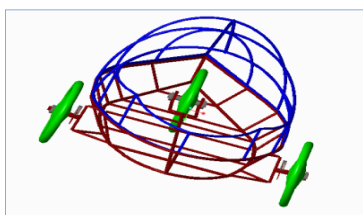
A harmadik típusú versenysorozatban részt vett járműveket és eredményeit a következő táblázat foglalja össze.

### 3. táblázat. Az Elektromobil versenyeredmények

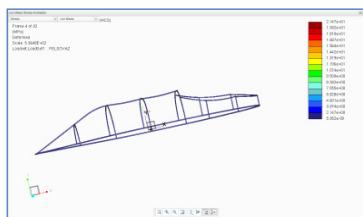
Évek	Járművek	1.hely	2.hely	3.hely
2011	2	1	1	
2012	7	4	1	1
2013	7	1	3	1
2014	5		1	2
2015	5	1		1

## 4. A Shell Eco-marathon

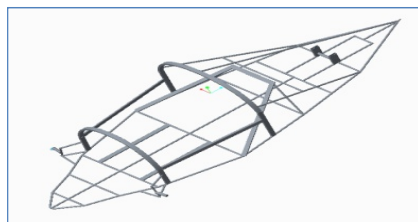
Ezen a versenyen a cél, adott pályán, adott ideig, adott minimális átlagsebesség mellett, minél kevesebb energia fogyasztása. Csatunk benevezett a prototípus kategóriában, elektromos meghajtású járművel. Terveinket Creo tervezőrendszerben végezzük. Ezt azért választottuk, mert itt több program van egy alkalmazásban sűrítve. A Creo képes 3D-s modellt alkotni, véges elem számításokat végezni, NC kódot generálni, stb. [2]. Elkészültek az első tervek, majd a finomított tervek is:



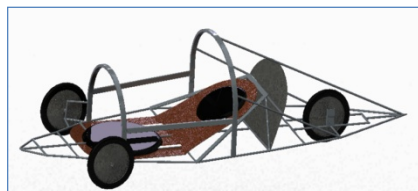
8. ábra. Vázterv



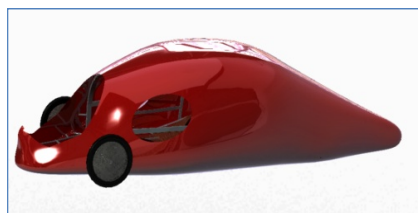
9. ábra. Szimuláció terhelésre



10. ábra. Vázterv



11. ábra. Bővített vázterv



12. ábra. Burkolatos terv

## 5. Összegzés

Cikkünk bemutatta a Debreceni Egyetem Műszaki Kar alternatív hajtású járműépítésének eredményeit több évre visszamenőleg. Ismerteti a legközelebbi versenyünkre elkészült terveinket is.

### Szakirodalmi hivatkozás

- [1] Juhász, Gy.: *Technical competitions for the education*, Proceedings of the 1st International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering, 10-11 October, Debrecen, Hungary, 2013.
- [2] Gábora, A., Gonda, Gy., Árva, T., Borbély, Gy.: *Electromobile racing car for student competition*. CONAT Student Congress, 27-29 October, Brasov, Romania, 2010.
- [3] Magyar, A.: *Versenyautók tervezése és modellezése*. TDK Conference., 3 December, Debrecen, Hungary, 2015.