

Електротехнически факултет

ЕЛЕКТРИЧЕСКО ЗАДВИЖВАНЕ НА АВТОМОБИЛ

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Марин Славов Маринов, катедра ТИЕ

Доц. д-р инж. Майк Юрген Щреблау – кат. ЕТЕТ

Гл. ас. д-р инж. Андрей Димитров Димитров – кат. ТИЕ

Ас. инж. Георги Желев – кат. ЕТЕТ

Инж. Петър Димитров Сяров – студент (магистър) спец. ЕТ

Доц. д-р инж. Радостин Димитров Димитров – кат. ТТТ

Гл. ас. д-р инж. Златан Колев Ганев – кат. ТИЕ

Инж. Марин Тодоров Маринов – докторант кат. ЕТЕТ

Венцислав Янев Янев – студент (магистър) спец. ЕТ(ВЕИ)

Въведение

Основната цел на настоящият проект е свързана с изследване потенциала за преработване на конвенционални автомобили в такива с електрическо задвижване. В предшестващи разработки колективът е работил по електрическо задвижване на велосипед и мотоциклет. Като цяло, идеята е да се конвертира класически автомобил в такъв с електрическо задвижване. Настоящият проект е първи етап от разработката, целящ подбор и монтиране на силово електрическо задвижване, а на следващ етап се предвижда комплектоване на конвертирания електромобил с акумулаторна батерия, зарядно устройство и др.

За разработване на електромобила е използвано купе от автомобил с тегло 1320-1560 кг бруто. Премахнати са двигателя с вътрешно горене, горивната система, резервоара и други елементи тясно свързани с ДВГ, с цел масата на автомобила да се сведе до минимум. След монтирането на електродвигателя, контролера и оборудването, масата на електромобила се запазва в същия диапазон, включително с батериите.

За силовото електрическо задвижване е подбрана комбинацията електродвигател-контролер GLMP35L0 + GLCP7024L3 на фирмата Shenzhen Electronic Product Quality Testing Center и 40KW traction inverter permanent magnet synchronous motor. Електродвигателят е монтиран към вала на автоматичната скоростна кутия на автомобила. Т.к. системата е водоохлаждаема, е предвидена помпа за циркулацията на охлаждащата течност. Монтирана е система за мониторинг на батерията (BMS), чието предназначение е да следи моментното състояние на всеки акумулатор. Монтиран е преобразувател 300/12V DC, който служи за захранване на собствените нужди на автомобила.

За изчисление на мощността, необходима за задвижване на превозното средство е пресметната общата сила, която електродвигателя трябва да преодолее, а именно:

$$F = F_a + F_h + F_r + F_w$$

където: F_a - е ускорителната сила, F_h - сила необходима за изкачване, F_r - сила на съпротивление на търкаляне, F_w - сила на въздушно съпротивление.

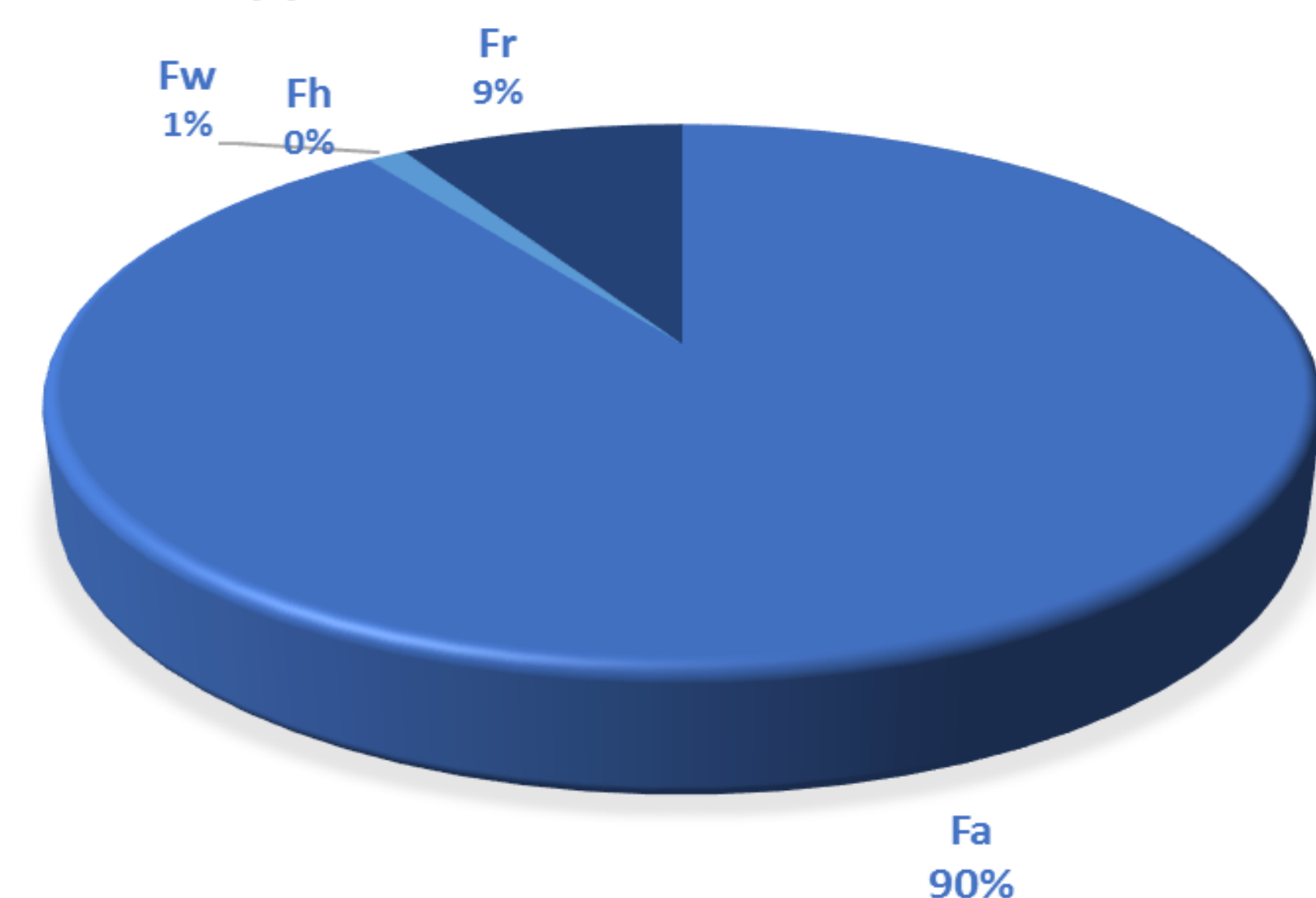
Мощността, предавана към задвижващите колела е:

$$P_{\text{колела}} = F \cdot v, \quad v - \text{скорост на движение},$$

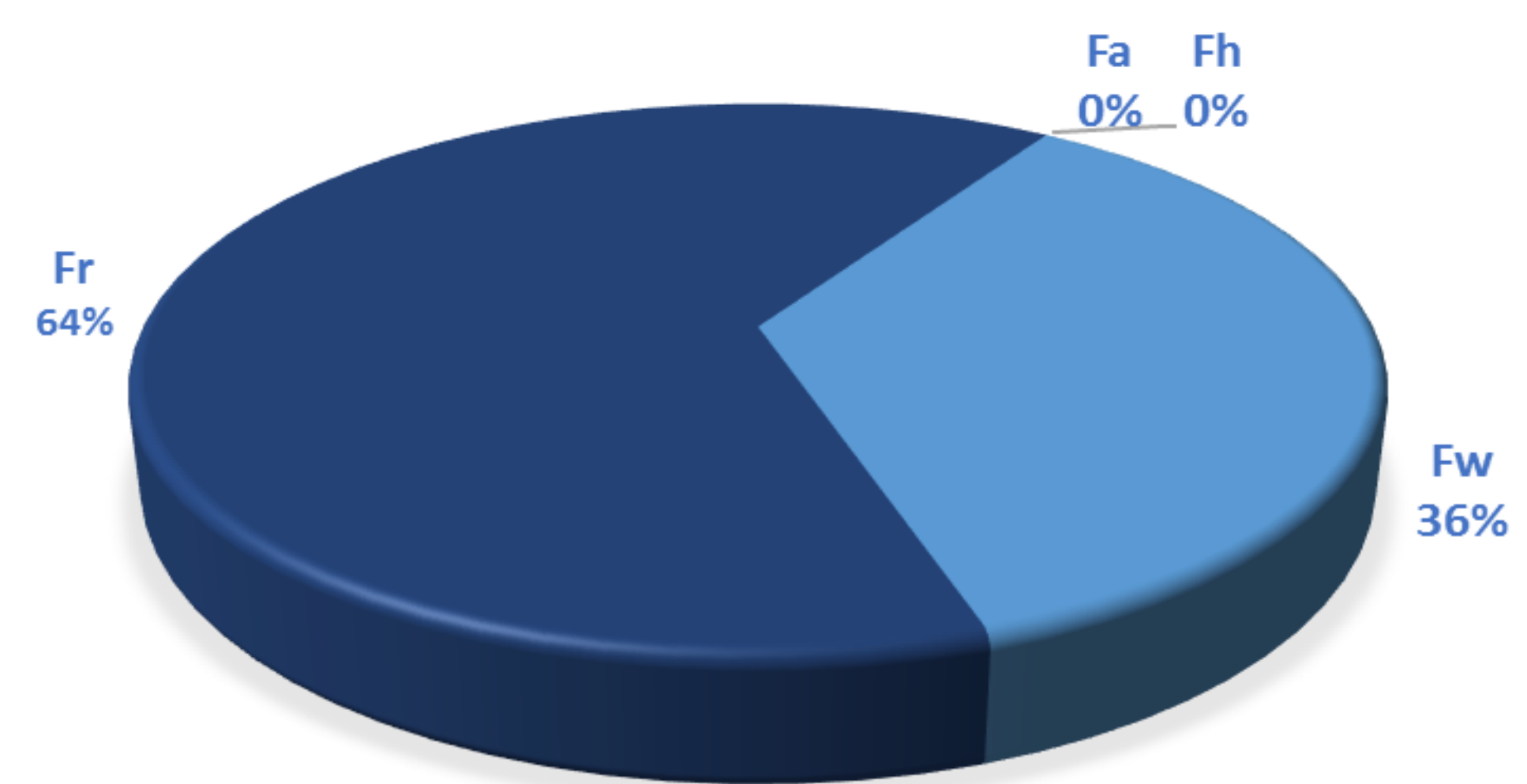
а мощността на задвижващия електродвигател е

$$P_{\text{двигател}} = P_{\text{колела}} / \eta, \quad \text{кадето } \eta - \text{пълен к.п.д.}$$

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СИЛИТЕ ПРИ ПОТЕГЛЯНЕ

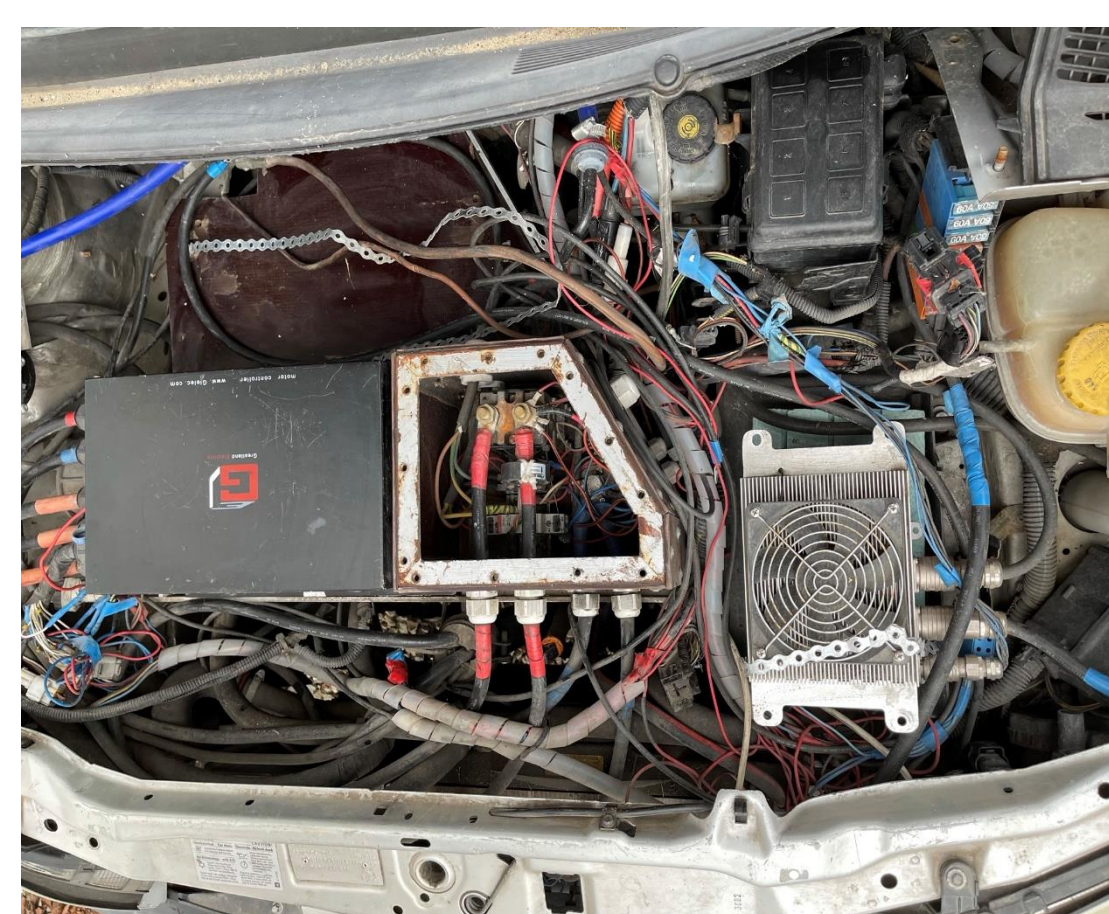


РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СИЛИТЕ ПРИ ДВИЖЕНИЕ С ПОСТОЯННА СКОРОСТ



Заклучение

Предвижда се на следващ етап, след комплектоването на електромобила с акумулаторна батерия, електромобилът да се усъвършенства, като на покрива му да се монтира гъвкав слънчев панел, с цел покриването на собствените нужди на електромобила (осветление, климатизация, сигнализация и т.н.). В бъдеще има идеи свързани с използване на водородни клетки за захранване на силовата уредба.



Публикации по проекта

- „An approach for investigation of the temperature field in a three-phase asynchronous motor“, Marin TODOROV, Marin MARINOV and Maik STREBLAU, DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167139, Published in: 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA).
- „Study of "mi electric scooter pro" capabilities“, Pavel Ivanov ANDREEV, Bohos Rupen APRAHAMIAN, Marin MARINOV, Georgi ZHELEV DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167101, Published in: 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA).
- R D Dimitrov, D Zdr Ivanov; 2020; Brake efficiency determination of light vehicles; Technical and Scientific Conference - Transport, Ecology - Sustainable Development; IOP Conference Series: Materials Science and Engineering; Varna; indexed in Scopus;