

Pneumobil gördülési ellenállásának vizsgálata terhelt állapotban

Measuring the rolling resistance of pneumobile in loaded state

B. SZESZÁK¹, T. SÜTŐ²

¹University of Debrecen, szeszakbence@gmail.com

²University of Debrecen suto.tamas28@gmail.com

Bevezetés

Napjainkra fontos feladatunkká vált a globális felmelegedést okozó üvegház hatás csökkentése bolygónk védelme érdekében. Számos olyan káros anyag kibocsájtás létezik a világon, melynek hatásai negatívan hatnak környezetünkre. Ezek közül az egyik, a gépjárművek által kibocsájtott szén-dioxid, amely egyik fő meghatározó oka az üvegház hatás kialakulásának. Járműveink káros anyag kibocsájtását sokféle módon lehet csökkenteni, ezek közül az egyik hatékony megoldás, a közlekedési eszközök gördülőelemeinek, azaz gumibroncsainak megfelelő kialakítása, beállítása és alkalmazása. Hasonló energiahatékonysági problémával került szembe csapatunk, a DE- Főnix Pneumobil [1,2], a IX. Nemzetközi Aventics Pneumobil versenyen való részvétel alkalmával. Az említett rendezvényen az egyik fő versenyszám, a távolsági futam, amelyen adott mennyiségű hajtóanyaggal a lehető legnagyobb távolságot kellett megtennie minden résztvevő csapatnak. Ezen kritériumok alapján elsődleges szemponttá vált az energiahatékonyság. A Debrecen Egyetem Műszaki Karán 2014-ben Tudományos Diákköri Konferencia keretében meghatározásra került a jármű differenciál mozgásegyenlete [3], ám akkor a menetellenállások közül a gördülési ellenállás, mint konstans tag szerepelt az egyenletben. Célunk az volt, hogy mérések segítségével megállapítsuk a gördülési ellenállás értékét az abroncsokban lévő nyomás változtatásával, így a továbbiakban a mérés során meghatározott értékeket behelyettesítve az egyenletbe optimalizálni tudjuk a pneumobilt [4].

Dolgozatunkban bemutattuk járművünket, amelyen elvégeztük a gördülési ellenállás mérését. Ismertetésre került az autó differenciál mozgásegyenlete. Bemutattuk a gördülési ellenállás származtatását és fajtáit, valamint részletesen ismertettük a felhasznált anyagokat és mérőeszközöket. Szemléltettük a mérés menetét, a mért adatok rögzítési módját és azok kiértékelését. Végül a kapott eredmények alapján javaslatot tettünk további mérési lehetőségekre és alkalmazási megoldásokra.

1. A pneumobil bemutatása

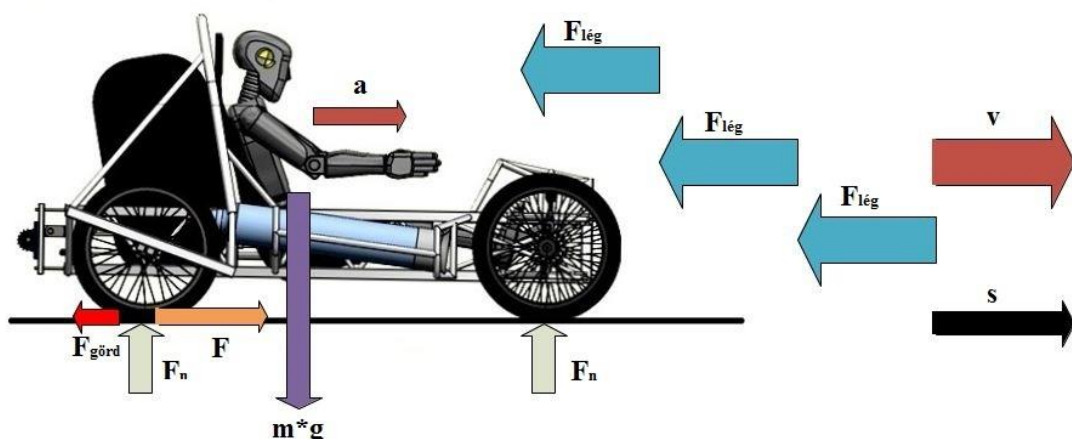
A gördülési ellenállás mérését egy a Debreceni Egyetem Műszaki Karán, a 2016-os IX. Nemzetközi Aventics Pneumobil versenyre, a DE- Főnix Pneumobil csapat által tervezett és épített pneumobilon végeztük el (1.ábra) [5]. Az autó, felépítését tekintve négykerekű, két nyomtávú, két kormányzott és két hajtott kerékkal rendelkezik. A jármű alapját a vázszerkezet adja, mely alumínium szelvényekből készült hegesztéssel.



1. ábra: A DE Főnix Pneumobil csapat versenyautója

2. A pneumobil differenciál mozgásegyenlete

A 2. ábra a járműre ható erőket mutatja, ahol az F a „gyorsító” erő, $F_{görd}$ és $F_{lég}$ a gördülési- és légellenállási erő, $m \cdot g$ és F_n pedig a járműre ható gravitációs és talaj által kifejtett nyomóerő.



2. ábra: A járműre ható erők

A pneumobil mozgásegyenlete:

$$\sum F = F(v) + F_{görd} + F_{lég} = m \cdot a \quad (1)$$

3. Mérőrendszer és a mérési módszer

Mérésünket a Debreceni Egyetem Műszaki Karának forgácsoló műhelyében végeztük el. Választásunk azért esett erre a helyszínre, mert itt minden szükséges és elégséges feltétel adott volt számunkra a mérés megfelelő kivitelezéséhez.

A mérési rendszer 5 részegységből épül fel:

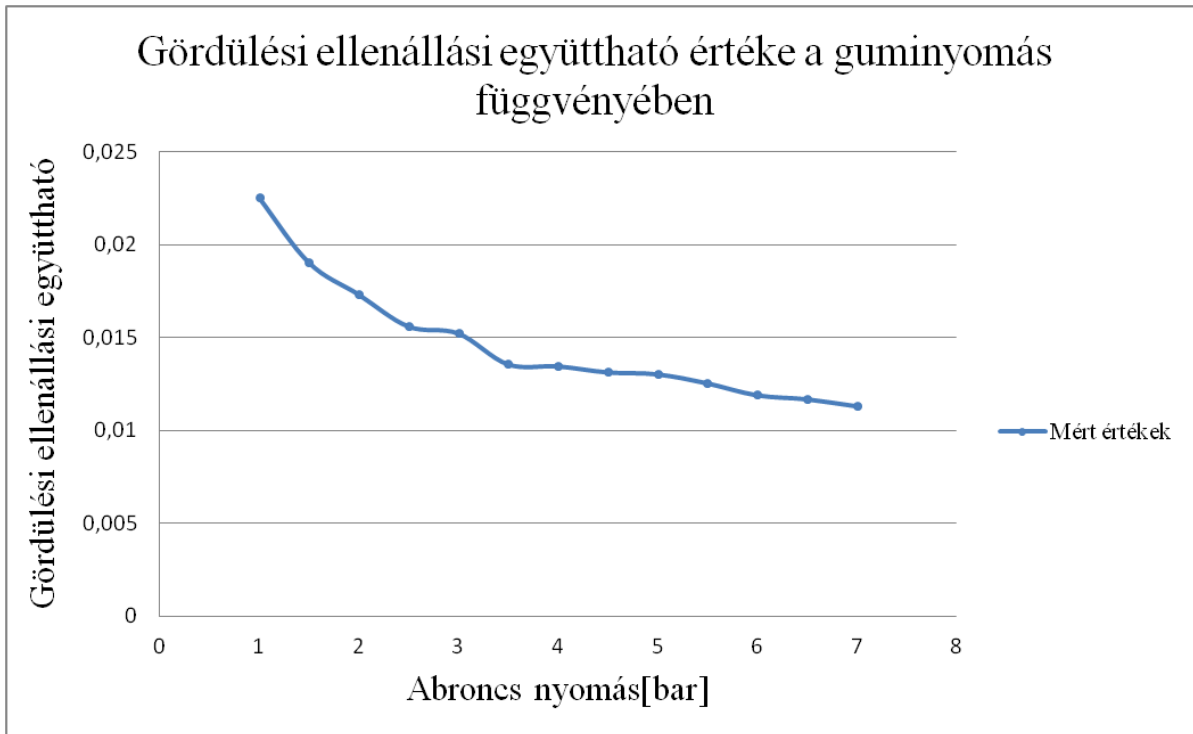
1. Pneumobil
2. Erőmérő cella [6]
3. Csigahajtómű
4. Meghajtás: Metabo SBE570 típusú fűrógép
5. Mérőberendezés: Laptop+szoftver [7]



3. ábra: A mérési rendszer összeállítása

4. Mérési eredmények

A jármű gördülési ellenállását mértünk olyan módon, hogy az abroncsok nyomását változtattuk. Azt szeretnénk volna megtudni, hogy hogyan befolyásolja a gördülési ellenállást az abroncsokban lévő nyomás változtatása. A mérést elvégeztük 1 [bar] nyomástól egészen 7 [bar] nyomásig fél bar nyomásonként haladva. Az elmúlt évi kutatásunkban megvizsgáltuk a pneumobil gördülési ellenállását terheletlen állapotban. Idén a valós körülményeket próbáltunk szimulálni oly módon, hogy az autót terhelt állapotában vizsgáltuk. A terhelés értéke 650 [N] volt.



4. ábra: A gördülési ellenállási együttható változása a guminyomás függvényében

Hivatkozások

- [1]DE Főnix pneumobil tervdokumentáció 2017, 2016.
- [2]DE Főnix pneumobil tervdokumentáció 2016, 2015.
- [3]Juhász B. (2014) *Számítógépes program a pneumobil menetdinamikai paramétereinek számításához*, TDK
- [4]Veszelszki K., Szeszák B. M. (2016) *Pneumobil gördülési ellenállásának vizsgálata*, TDK
[http://pneumobil.hu/galeria/pneumobil_2017/1_nap/\(offset\)/144](http://pneumobil.hu/galeria/pneumobil_2017/1_nap/(offset)/144) letöltve: 2017-11-10
- [5]HBM U9B Operating manual
- [6]HBM Spider8 Operating