

Felkészülés az új évtizedre
A technológia és a gazdaság új kihívásai

ACTA PERIODICA



**EDUTUS
EGYETEM**

XV. KÖTET

Edutus Egyetem
Tatabánya, Stúdium tér 1.

Főszerkesztő:
Némethné Dr. Gál Andrea

Felelős szerkesztő:
Forrai Márta

Szerkesztette:
Vigh László PhD

MINDEN JOG FENNTARTVA

A mű egészének, vagy bármely részének másolása, sokszorosítása,
valamint információszolgáltató rendszerben történő tárolása
és továbbítása csak a kiadó engedélyével megengedett

Lektorált

ACTA PERIODICA 15. KÖTET

EDUTUS EGYETEM KIADÁSA

www.edutus.hu

ISSN 2063-501X

2018. december

Tartalomjegyzék

ÉVES JELENTÉS A SZOLÁR MOBILITÁSI PROJEKT EREDMÉNYEIRŐL Dőry István PhD	4
GONDOLATOK A SZERKEZETÉPÍTÉSBEN FELHASZNÁLHATÓ ANYAGOK TULAJDONSÁGAINAK MEGHATÁROZÁSÁHOZ Borbás Lajos PhD; Ficzere Péter PhD	13
A „CSODÁLATOS VÁROS” RIO - IDEGENVEZETŐI SZEMMEL Dr. Keszthelyi Csaba.....	28
A MAGYAR NAGYVÁROSOK VERSENYKÉPESSÉGI SORRENDJE Poreisz Veronika	37
AZ INCOTERMS ELMÉLETI HÁTTERÉRŐL ÉS A 2020-BAN BEVEZETÉSRE KERÜLŐ VÁLTOZÁSOKRÓL Vigh László PhD	51
A (MONOKROMATIKUS) FÉNY AZ ALAGÚT VÉGÉN RÉSZEREDMÉNYEK A FÉM-POLIMER HIBRID SZERKEZETEK LÉZERSUGARAS KÖTÉSTECHNOLÓGIÁJÁBAN Dr. Csiszér Tamás, Molnár László Temesi Tamás	75
A MEGÚJÍTOTT EURÓPAI INNOVÁCIÓS RANGSOR (EIS) ÉS AMI MÖGÖTTE VAN Dr. Peredy Zoltán, Laki Balázs	86
KORSZERŰ TECHNOLÓGIÁK FÉM ÉS POLIMER ANYAGOK KÖZÖTTI KÖTÉSEK KIALAKÍTÁSÁRA Temesi Tamás, Dr. Kiss Zoltán, Dr. Csiszér Tamás	115

ÉVES JELENTÉS A SZOLÁR MOBILITÁSI PROJEKT EREDMÉNYEIRŐL

DÓRY ISTVÁN PhD, egyetemi docens
Edutus Egyetem

Absztrakt

Az Edutus Egyetem 100%-ban napenergia hasznosításával működő járművének (NapCsiga) egy éves üzemeltetési adatait adja közre a dolgozat. A megtett 4768 km futásteljesítmény megtételéhez 288 kWh energiát termelt a járműre épített 3 db napelem. Költségre átszámítva ez 27.-Ft/km értéknek felel meg. Néhány futásteljesítmény adat: legnagyobb napi távolság 103 km, 350 kg terhelés, külső hőmérsékleti adatok: - 11°C értéktől + 38°C értékig.

Kulcsszavak: 100% napenergiát hasznosító jármű, hatásfok, éves teljesítmény adatok

Abstract

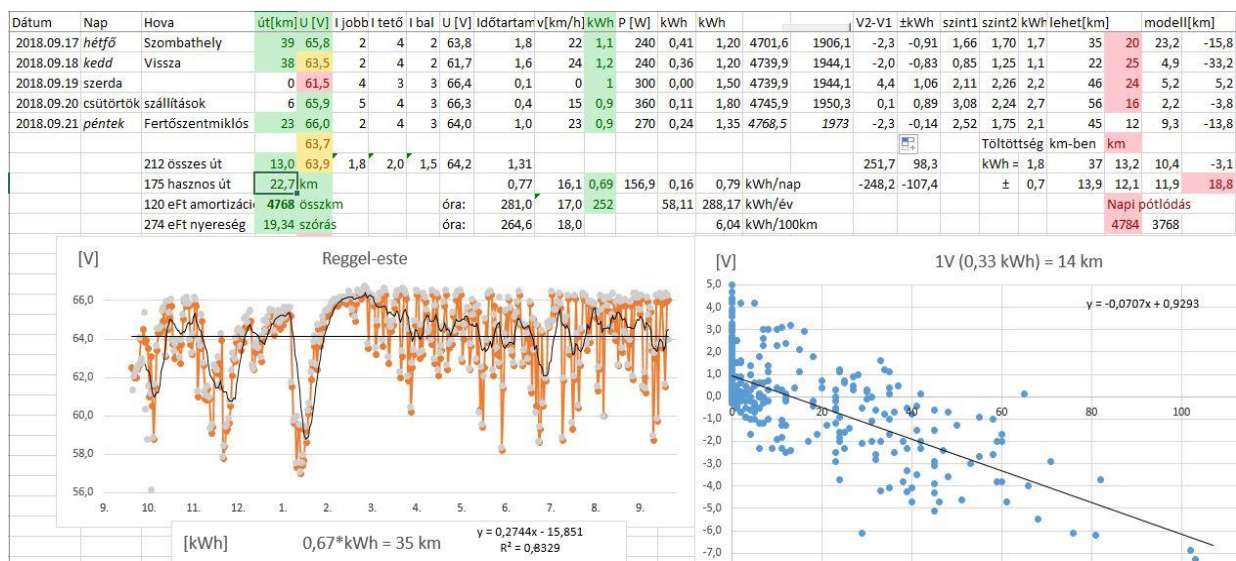
The project summary describes the first year performance of a 100% solar supported vehicle of the Edutus University (Tatabánya, Hungary). The solar vehicle 'SunSnail' covered 4768 km in a year using the 288 kWh energy derived from the 3 commercial solar panels on the surface of the vehicle. The use of the solar tricycle is payable from the value of transports and routes according to the low costs of usage: 27 HUF/km. The maximal values of the performance: 103 km/day, 10% slope 3 km, 350 kg burden, [-11°C; 38 °C] range of temperature, 2 run outs of energy. The mileage of the vehicle approximately 4,4 kWh/100 km (0,4 l fuel/100km or 580 MPG) -- while the vehicle produces this small amount of fuel independently from the Sun.

Keywords: 100% solar vehicle, transport efficiency, yearly performance

X X X

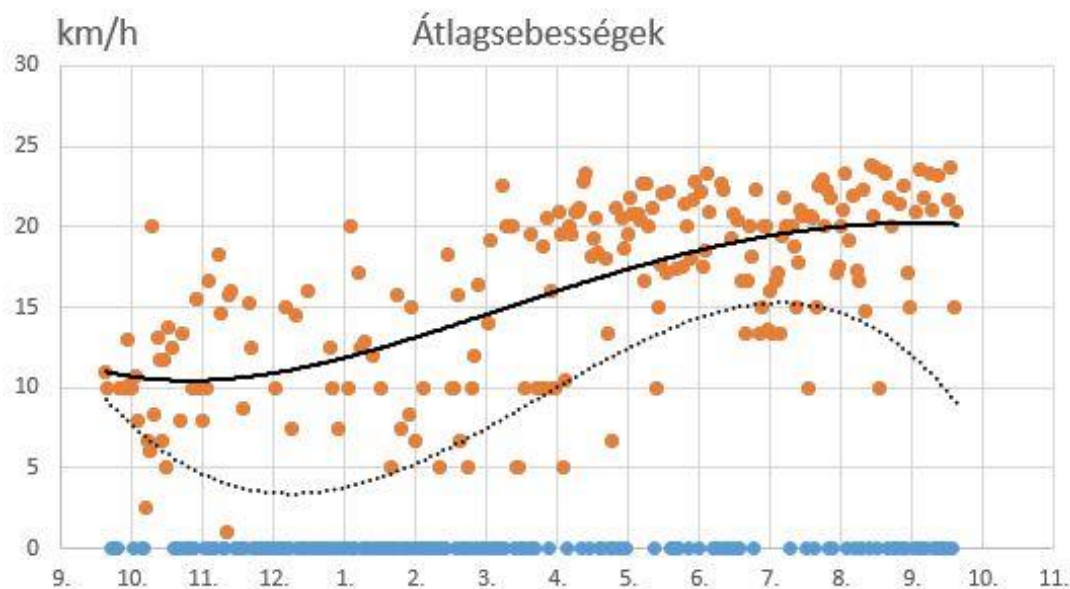
Egy éves lett a NapCsiga nevű napjármű. Íme az elérhető legpontosabb adatok az éves teljesítményről. A jármű az **Edutus Egyetem** (akkor Edutus Főiskola) területén lett készre szerelve 2017. szeptember 25-én a levelezős hallgatók bevonásával. Az akkori tervezési lépésekről már több beszámoló is készült, jelenleg az első éves teljesítmény és gazdaságosság kiértékelése folyik.

A teljes évi adatok összesítése alapján a NapCsiga megtett **4768 km-t** ($\pm 2\%$, háromféleképpen mérve: térkép, GPS, kerékfordulat). Ez éppen 1000 km-rel több, mint a véletlenszerű használat esetén adódó 3768 km elméleti érték, és valamivel kevesebb, mint az összes energia maradéktalan kihasználására alapozott 5300 km-es érték. A NapCsiga szépen teljesített, és szinte minden lehetséges napenergiát hasznosított – keveset ácsorgott teli akkumulátorokkal kihasználatlanul (ld. Függelék)



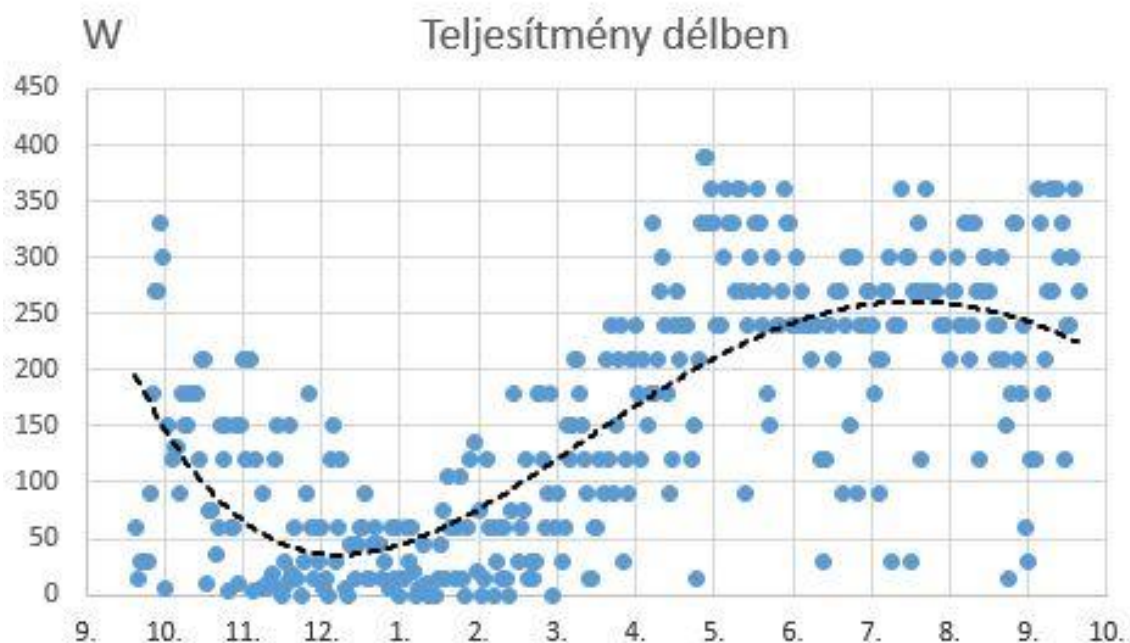
1. ábra: Éves adatok összesítése táblázatos formában

A bejövő energia 288 kWh volt, lényegében azonos elméleti értékkel (290 kWh/év). Az átlagos napi úthossz 22,7 km, de figyelembe kell venni, hogy csak minden másnap-harmadnap volt egyáltalán mozgásban a szerkezet. Az átlagsebesség 17 km/h. A különböző számítások 16-18 közötti értékeket adnak.



2. ábra: Az átlagsebesség 12 km/h-ról 20 km/h-ra növekedett. A pontozott görbe mutatja, hogy az átlagsebességek drasztikus téli csökkenését az állásnapok okozták.

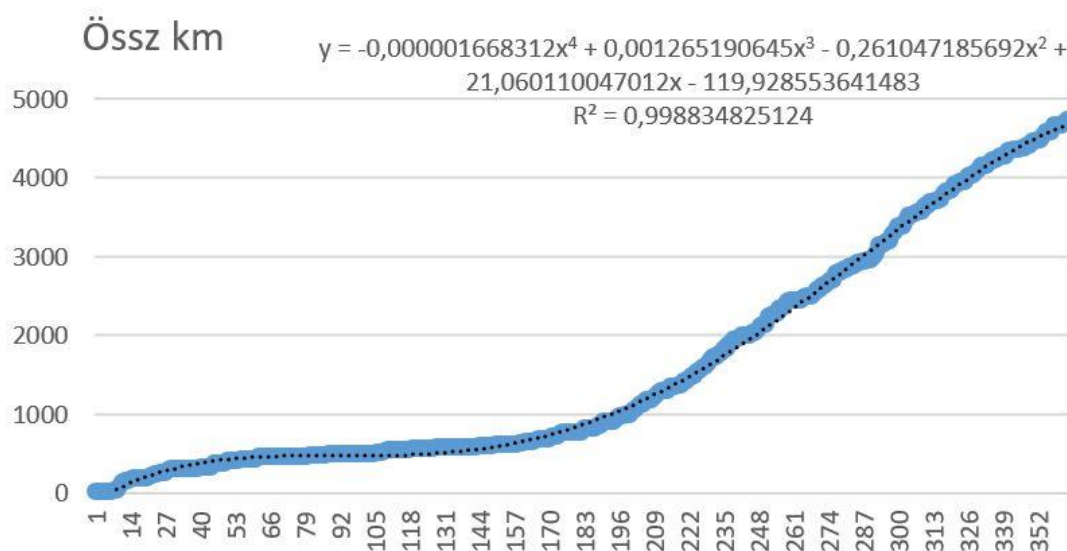
A NapCsiga 264,6 órát volt mozgásban, s ezalatt 274 eFt hasznolt (beleértve azt a 100 eFt-ot, amit a kocsik Alternatív Járművek versenyén is nyert). Az akkumulátor átlagos töltöttsége 64V körüli, vagyis ≈ 37 km, ami napi kb. 13km-t változott átlagosan és plusz-mínusz.



3. ábra: Szolárteljesítmény a legnaposabb órákban

A napelemek átlagos teljesítménye a nappali órákban 157 W. Ebből származott az a 288 kWh, ami a járművet hajtotta, beleértve azt az 58 kWh-t is, ami mozgás közben, az akkumulátorok megkerülésével közvetlenül hasznosult. Ha ezt benzink egyenértékére átszámítjuk: 27 liter (ill. 5,5 liter menet közben) – mindjárt észrevehető, hogy a jármű mennyire energiahatékony. Ezzel a 27 liter benzinnel ment 4768 km-t (de azt meg is termelte magának ...szükségtelenné téve ezzel az olajvezetékeket, olajháborúkat, tartályhajókat és benzinkutakat)

Hasonlóan tanulságos képet mutat a kilométeróra előrehaladásának negyedfokú görbéje (4. ábra)

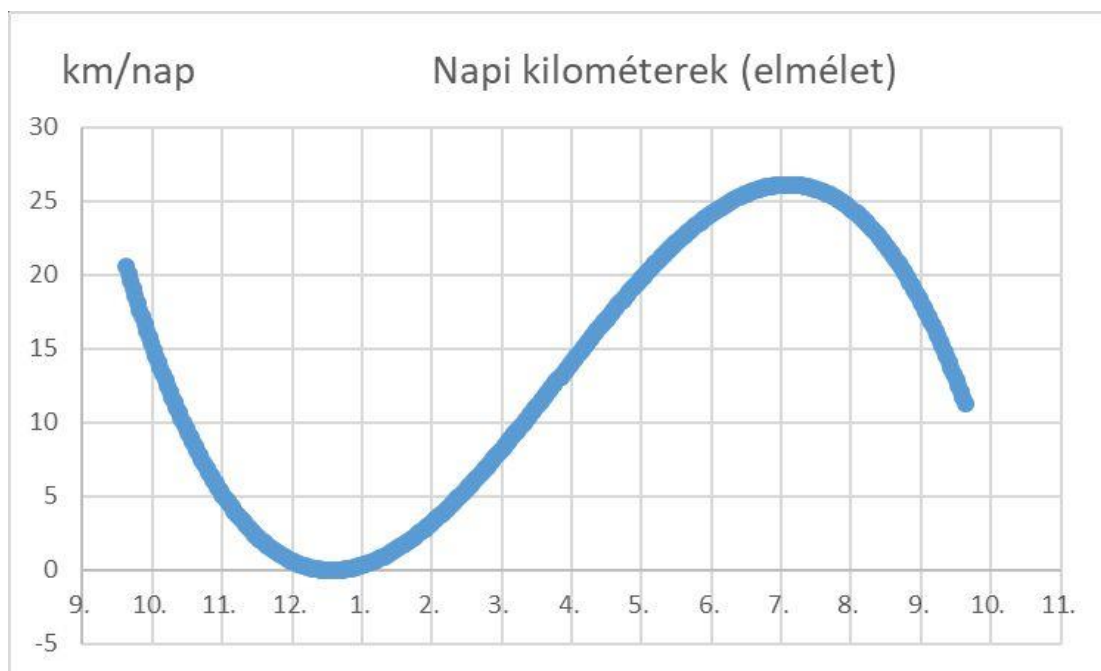


4. ábra: Az év folyamán az útmennyiség előrehaladása jó közelítéssel ($R^2 = 0,9988$) negyedfokú polinomot követett.

A negyedfokú görbét analizálva a következőket mondhatjuk. Deriváltja:

$$-6.67325 \times 10^{-6} x^3 + 0.00379557 x^2 - 0.522094371384 x + 21.060110047012$$

amelynek lokális maximuma és minimuma is van:



Local maximum:

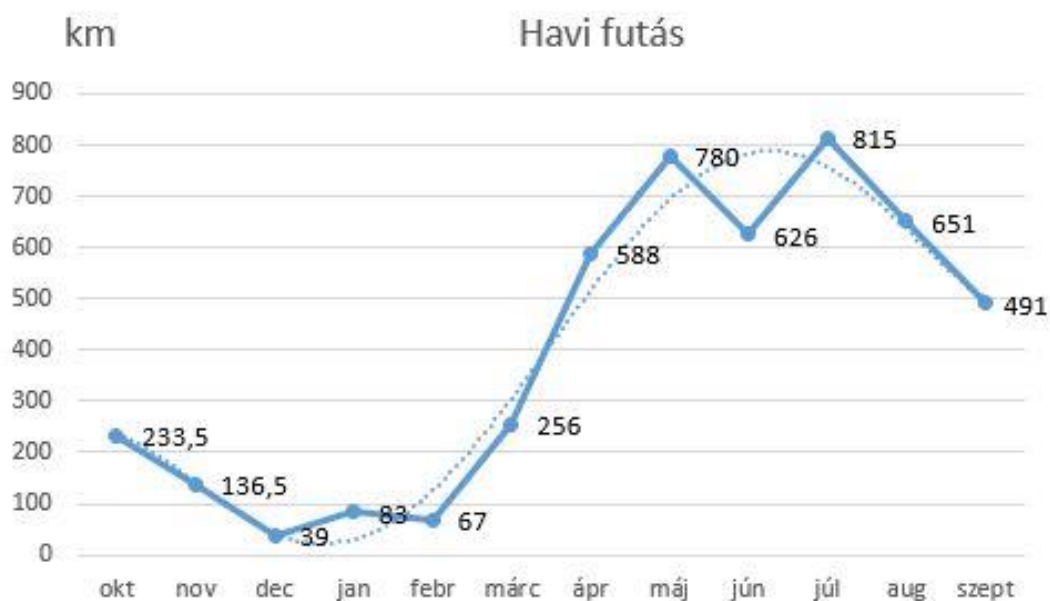
$$\max\{-6.67325 \times 10^{-6} x^3 + 0.00379557 x^2 - 0.522094371384 x + 21.060110047012\} \approx 26.1086 \text{ at } x \approx 288.918$$

Local minimum:

$$\min\{-6.67325 \times 10^{-6} x^3 + 0.00379557 x^2 - 0.522094371384 x + 21.060110047012\} \approx -0.0492045 \text{ at } x \approx 90.2641$$

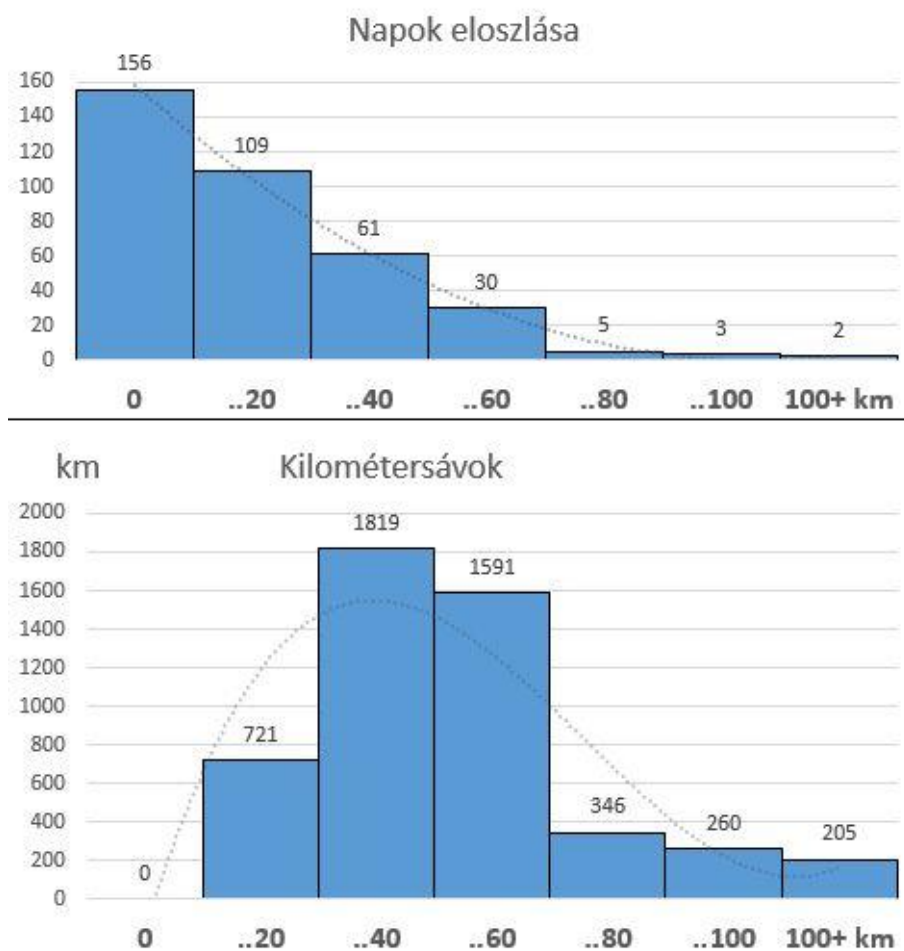
5. ábra

Ezek alapján a téli inflexiós pont dec. 19-én volt, míg a nyári csúcsteljesítmény július 6-án (napi 26,1 km-rel, szinte pihenő nélkül). A tavaszi áthajlás a második derivált alapján márc. 29-re esik; míg az őszi letörés most várható (október 1.) – pontosabban nem határozható meg, mivel a görbe nem periodikus, t.i. a tavalyi október nem folytonos az idei szeptemberrel.



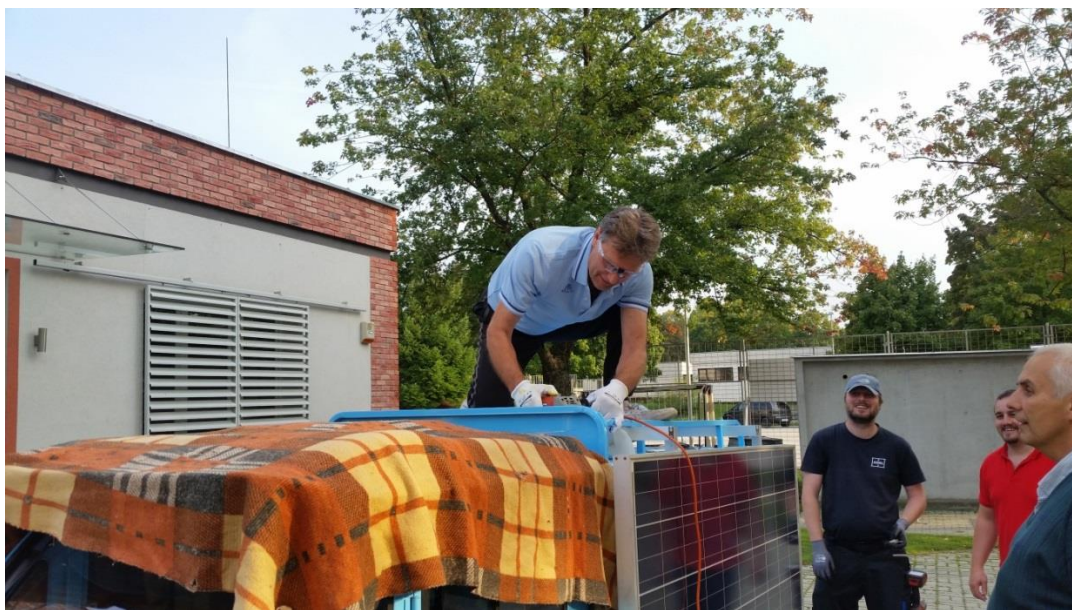
6. ábra: A megtett kilométerek havonkénti bontásban (szeptember hónap két részéből összeállítva)

Tanulságos az utak eloszlásának hisztogramja is:



7. ábra: A megtett utak hisztogramja 20 km-es felbontásban

A szolár mobil készítéséről Bezzeg Zoltán, Frank György és még sokan mások dolgozatot készítettek A NapCsiga születése címmel. Innen származnak az alábbi fényképek is:



Az ad hoc projektben részt vevők teljes névsora: Bezzeg Zoltán, Bihari János, Cindy Zhang, dr. Borbás Lajos, dr. Dőry István, dr. Munkácsy Béla, Frank György, Gazdik László, Hideg Csilla, Jakab Vendel, Jobb Máté, J. Balla Julianna, Kéry Magdolna, Kevin Lee, Kovács Balázs, Kovács György, Lenkei Péter, Magony András, Menyhárt Zoltán, Molnár Dániel, M. Dőry Zsófia, Pozsár Martin, Pócze Tibor, Simon János, Szegedi László, Tornai Árpád, Vadovics Edina, Vig László, Windich Mónika, akiknek közreműködését ezúttal is köszönjük.

A jármű felületét használt napelemek borítják, amit innen szereztünk be 30 eFt-ért: Varga Ferenc, AlfaVill Kft. 8000 Székesfehérvár, Budai út. 212. (06/30/6089185) Azért döntöttünk a használt napelemek mellett, mivel mozgás közben aránytalanul nagy mechanikai terhelésnek vannak kitéve, így minimalizálhatjuk az esetleges kárt.

Érdemes feleleveníteni a napjármű első évének főbb eseményeit:

- legnagyobb távolság 102, ill. 103 km
- legnagyobb magasság 700 m (Kőrishegy)
- legnagyobb meredekség 10%, 3km, 8km/h Tési-fennsík
- legnagyobb kár 1000 Ft, egy alumínium tartó cseréje
- legnagyobb haszon 100 000 Ft, Kocs
- legtöbb érdeklődő 400+, Múzeumok Éjszakája
- legnagyobb teher 350 kg tölgyfa
- bejárt terület kb. 20000 km² (Dunántúl és Ausztria)
- leghidegebb forduló: -11°C, kétszer 11 km, 29 perc
- legmelegebb nap: 38°C, Rábacsécsény
- legnagyobb feszültség: 66,8 V (febr. 26.)
- legalacsonyabb feszültség: 56,2 V (okt. 4.)
- lemerülés úton 2 db (jan. 8. és jún. 22.)
- legnagyobb feszültségesés: -7,3 V (103 km)
- legnagyobb töltődés: 5,9 V (aug. 8.)

További adatok találhatóak: <http://facebook.com/NapCsiga>

FÜGGELÉK

A Solar Challenge típusú „Forma 1-es napautók” és az Edutus napjárművének összehasonlítása. Alig van különbség a főbb paraméterekben. (Erre akkor jöttem rá, amikor a világbajnok holland NapAutó beérkezett Budapestre, végigpattogott a rakparton, majd 4-en megfogták, felrakták a színpadra, és bedöntötték 45°-ba a Nap irányába).

	World Solar Challenge	NapCsiga	
Felület	4-6 m²	4,8 m²	azonos
Szolár teljesítmény	1-2000 W	500-600 W	de olcsó
Motor teljesítmény	2000 W	1000 W	nem jelentős
Sebesség többnyire	40-70 km/h	25 km/h	nem jelentős
Meghajtás	agymotor	differentiálmű motor	milliószámra gyártják
Stabilitás	aszimmetrikus	szimmetrikus	nem húz félre
Napoztatás	kézzel feltámoogatva	kitámasztóval	nagyon stabil
Hasznos térfogat	0	1,5 m³	jelentős
Hasznos tömeg	80 kg	300 kg	hasonló
Személyek	1 fő	1-2 fő	nem jelentős
Gumik	3 defekt / 1000 km	0 defekt/4500 km	jelentős
Alaktényező	0,01	0,15	jelentős
Alak	nagyon lapos	inkább keskeny	parkolásnál hasznos
Gyorsulás	1 m/s²	1 m/s²	azonos
Akkumulátor	5 kWh	2-3 kWh	hasonló
Típus	Li-ion	gondozásmentes	de olcsó
Fogyasztás	kb. 1 kWh/100 km	4,4 kWh/100 km	hasonló
Kísérők	15 fő + 4 tonna (repülővel!)	0	A NapCsigát nem kell benzines autókcal kísérgetni!
Költség	4000 Ft/km	27 Ft/km	Óriási különbség
Biztonsági	4 pont	0	nem is kell
Visszapillantó	tükör/kamera	tükör + kamera	azonos
Hűtés	este permetezik a panelt deszt.vízzel	eső, hó	☺
Díj	nevezési díj: -12 000 \$	I. díj: 100 000 Ft	pozitív
Haszon	?	59 Ft/km	

A versenyautók hasznáról mondják, hogy nagyon drága, csúcstechnológia, de aztán leszivárog a hétköznapiakba, mint a turbó feltöltő. Jelentem, leszivárgott a hétköznapiakba – ez a NapCsiga: Gondozásmentes szinkron/aszinkron motor, 3 fázisú szinuszgenerátor, munkapont vezérlő, fékezési visszatöltés, út-, sebesség-, töltés-, időjárás-optimalizáció, fedélzeti számítógép, visszapillantó kamera, okos hűtés, stb.

Köszönetnyilvánítás

- *A szerző köszönetet mond a projekt támogatásért: Lézer technológiai és energetikai alapkutatás megvalósítása az Edutus Főiskolán, tudástranszfer, továbbá a vállalati kapcsolatok és a társadalmi szerepvállalás erősítését célzó tevékenységekkel kiegészítve. Projekt azonosító: EFOP-3.6.1-16-2016-000.*