

Nokia-effektus az autóiparban

Mostanság hetek óta nyakig vagyok munkával, azért nem jelentkezem újabb írásokkal, pedig lassan már 800 (!) fotó várja, hogy valami fárasztó kísérő szöveggel bemutassam, mi van (vagy mi nincs) egy elektromos autóban. Már szinte minden autó minden részegységét láttam belülről – néha kb. az ipari kémkedés szintjét súrolva; de amíg a fejemből nem tudják a bizonyítékokat letölteni, addig biztonságban vagyok... Hogy ma mégis billentyűzetet ragadtam – bár ebben a melegben írhatnám azt is, hogy a billentyűzet ragadt az ujjaimhoz -, annak az az oka, hogy zsinórban a harmadik autózszakértő és/vagy professzor foglal állást a belsőégésű motorok mellett pár napon belül. Nem állok neki tételesen vitatni az állításaikat, mert értelmetlennek látom ragozni, hogy az egyik vagy a másik hány gramm CO₂-t bocsát ki. Inkább sunyin, hátulról támadom őket mellbe, és mesélek kicsit a *Nokia-effektusról*.

Aki már annyira kopaszodik, mint én, annak nem kell bemutatni a *Nokia* telefonjait még az okostelefon-korszak előttről. A *Nokia 3310*-es készülékéről szerintem több mém született, mint *Trump* csálé hajáról; a mémek szerint a megbízhatóság és masszívság nonplusultrája, a hosszú akkumulátor élettartam és a – ma már végtelennek tűnő – üzemidő jelképe volt. Aztán történt valami, és a *Nokia* akkorát zuhant és úgy állt bele a földbe, mint a *Boeing 737 Max 8* két szerencsétlenül járt repülőgépe. Mi történt ezzel a piacvezető céggel, és azzal a maximális mértékben tökéletes termékkel, hogy hirtelen letaszították a trónról? Pláne ha azt veszem, hogy nem ellenséges piréz hordák ölték meg, hanem csak egyetlen ember: a néhai *Steve Jobs*.

Eme ellentmondásos ember többet vitte előre a világot, mint száz másik szilícium-völgyi milliárdos. Egyik ötlete szerint ugyanis csinált egy billentyűzet nélküli mobiltelefont hatalmas grafikus kijelzővel. Tette ezt alig 3-4"-os méretben, hogy egy kézben kényelmesen elférve, az ember a hüvelyujjával tudja kezelni. Tett rá egy kamerát, egy mikrofont, egy GPS-s vevőt, és egy WiFi-t – kb. ennyi is. Irreálisan drága volt; az első bemutató alkalmával a *Microsoft* és a *Nokia* vezetői is csak röhögtek rajta, és aki visszaolvassa az akkori megjegyzéseiket, valahol teljesen igazuk is volt. Méregdrágán akartak eladni egy törékeny, akkor még szinte semmire sem használható, lassú, energia-zabáló eszközt, aminek az üzemideje a 8 órát se nagyon érte el. Ez volt 2007-ben. Mégis valami elindult... 2010-re már az *iPhone 4* is megjelent, és ebből a „használatlan”, körberöhögött telefonból addigra már ~Σ75 milliót adtak el. Egy évre rá a ráncfelvarrott *iPhone 4S*-ből már az első nap eladtak 1 millió darabot. Az *Apple*, a néhai *Steve Jobs* cége pedig elsőként lett „trillió dolláros” cég (amit nálunk ezer milliárd dollárosnak írunk, vagy számokkal leírva: \$1,000,000,000,000), magasan megelőzve a *Microsoft* vagy a *Nokia* piaci értékét.

Mitől lett ez az elsőre agyhalott ötlet ilyen sikeres? Apró kis sikerekből állt össze a tudása. Hogy volt rajta kamera, lehetett fényképeket készíteni. Volt rajta mikrofon, videót is lehetett csinálni, lehetett video-telefonálni, külföldre, ingyen, interneten keresztül, nagymama-unoka meetinget tartani. Lehetett rajta internetet böngészni, e-mail-t írni, *Messenger*-ezni, sőt lassan már minden és mindenki megírta a szükséges szoftvereket az *iPhone* megbízható, stabil *iOS* operációs rendszere alá. És persze lett egy csomó utálója is, aki a (tényleg) túlárzott *iPhone*-t a sznobizmus csúcsának tekinti, egy *hype*-nak, és valahol talán igaza is van abban, hogy egy *Samsung*-féle *Android*-os készülék jobb, olcsóbb, és sokkal, de sokkal több program van rá. De ha nekem egymillió forintot adnának, sem tenném le a jó öreg *iPhone SE*-met. Már a 2. van belőle, ahogy az elődjéből, a 4S-ből is kettő lett. Hogy legyen tartalék is. És igen, az első egy órában legszívesebben földhöz vágtam volna, amikor egy jóbarátom rábeszélt egyre, és annó hozott nekem egyet „occsóért ámerikából”. Ma meg egy „sznob” vagyok. Ez van...

Hogy végre a témához érjek, az „elektromos autó – belsőégésű autó” vitát már nagyon unom! Még csak két éve figyelem, de amin végigment azóta a téma, azt végig gondolni is fáj. Először jöttek a ritka lítium beszerezhetetlenségével, és arról szólt minden, hogy néhányan az alkálifémek és a ritkaföldfémek elnevezést is keverve ritkának gondolják az amúgy igencsak gyakori lítiumot. Aztán jött a kobalt-hisztia, kezdve a kitermelési környezet-szennyezéstől és a rabszolga- és gyerekmunkán át az elszálló akku-árakig. Mert igen, a mobiltelefonok könnyű, de nagy kapacitású akkumulátorában jóformán csak kobalt van kevéske lítium mellett, ahogy az első generációs eCar akkuk is még minimum harmadrész kobaltot tartalmaztak – ma meg már 2,8% az arány – még talán 1-2 évig, amikor már 0% lesz. Volt akkumulátor-tűz, tözsdei hisztia és ki tudja, még mi nem – most épp a CO₂ az aktuális sláger. Hogy mennyi az annyi, és mi számít bele és mi nem. Beleszámolják a benzin/dízel CO₂ tartalmát, de a kitermelésének, finomításnak és a szállítás-elosztásnak a CO₂ lábnyomát már nem vagy csak alig-alig. Az elektromos autónál beleszámolják az akku gyártásának CO₂ kibocsátását, de pl. a belső égésű autók motorblokkja és váltója könnyűfém öntvényének előállítását, öntését, megmunkálását már nem. Az eCar ellenzők a német / kínai szén alapú energiamátrix számaival számolnak, a másik oldal meg a norvég vízerőművekkel jönnek vagy a napelemes rendszerek szinte nulla CO₂ szintjén lovagolnak. Ó igen, míg el nem felejttem: a napelemek is mérgezőek, sőt, még olyat is olvastam, hogy „a napelemek 300-szor annyi mérgező hulladékot termelnek, mint az atomerőművek”. Vicces, mi? A napelemek valójában a világ legegyszerűbb félvezetői: szilícium diódák. Kvarchomokból (SiO₂-ből) állítják elő, de hogy a tiszta állapotában szigetelő tulajdonságú szilíciumból félvezető tulajdonságú anyag legyen, erősen mérgező anyagokkal „szennyezik”: vagy három vegyértékű szennyező-atomokkal [bór (B), alumínium (Al), indium (In), gallium (Ga)] vagy öt vegyértékű szennyező-atomokkal [foszfor (P), antimon (Sb), arzén (As), bizmut (Bi)]. Persze rendkívül csekély arányban, ppm körüli mértékben, ami ugye *Part Per Million*, azaz egymillió az egyhez arány. De ha innen nézzük, akkor az 1 tonna jégvert napelem törmelék az pont 1 tonna veszélyes hulladék; de ha meg onnan nézzük, hogy van benne összesen 1 gramm (!) mérgező arzén, meg 999 kiló plusz 999 gramm sivatagi homok, akkor meg mi ez? Több mérgező por száll a tudómba, míg átérek a zebrán az út túlfelére Pesten, a Blaha Lujza téren.

Mint két óriás a mesében, úgy civakodik egymással a két tábor. Nem bírnak egymással a mesében sem, mert ikrek, és ugyanolyan erősek. Mindig lesz egy új ötlet, egy új szempont, amin el lehet kezdeni vitatkozni. És akkor még szóba sem hoztam a hidrogén-alapú energia-tárolást, a nátrium- vagy fluorid akkumulátort, a lítium-szulfid, lítium-levegő akkut, vagy a szuperkondenzátorokat. Két dolgról azonban mélyen hallgat mindenki; én most erről fogok beszélni a továbbiakban, mert én mindig is külön-utas voltam:

Az első az önvezetés és az autómegosztás. Hogy az önvezetés itt van a nyakunkon, azt csak a vak nem látja. Megvallom őszintén, én sem hittem volna, hogy ez ennyire közel van! De ha Kínában már országsszerte arcfelismerős kamerarendszerek vannak, akik meg tudják az európai szemmel megkülönböztethetetlennek tűnő kínaiakat is különböztetni egymástól, és rögzítik, melyik hol, mikor és hova megy, akkor nem hiszem, hogy annyira futurisztikus lenne egy öntanuló önvezető rendszer, amely egy idő után már a kukáskocsit 100 méterről kiszúrva előre és okosan kikerüli a dugót jelentő lassú járművet. És ha már olyan okosak lesznek az autók – nem 10-20 év múlva, hanem 5 év múlva! – hogy maguktól mennek A-ból B-be, akkor már tudás sem kell hozzájuk – és akkor minek birtokolni? Ha csak 150 évet megyek vissza az időben, akkor a lovas futárok sem hosszú lábúra tenyészített, nagyot lépő lovakkal vitték a sürgős csomagokat hetedhét határon, hanem elnyargaltak egy fogadóig, ott letették a csapzott lovat, ráültek egy másikra, és nyargaltak tovább. Nem hisztiztek rajta, hogy ez a Káró, a pej paripám, aminek szépen befontam a lófarkát, és aminek krómozottak a patái, mert az a menő!

Nem kérem szépen: akkor a jó lovas megülte a leg-makrancosabb lovat is. És eljutott A-ból B-be; ha sürgős volt, akkor lovat cserélt, ha meg ráért, akkor aludt egyet a fogadóban, amíg a ló is pihent. Aztán jó 50 évvel később már *Henry Ford*-tól származik az a mondás, hogy „*Ha megkérdeztem volna az embereket, hogy mit is akarnak, azt mondták volna, hogy egy gyorsabb lovat.*” – Ehelyett lett a *Ford T-Model*, és a sorozatgyártás bevezetése. Ma már senki sem sírja vissza a váltott lovakat és a fogadókat, az embereket meg elvitték egy olyan irányba, hogy mindenkinek egyéniségnek kell lennie, és ezt mindennek tükröznie kell. Már nem *Audi*-ja van egy audistának, hanem *limitált szériás Sport model*, egy collal nagyobb felnível – ami ugye +2,5 centi; talán mert pont ennyi hiányzik a farkából. Tisztelet azon kevés *Audi* tulajdonosnak, aki ismeri az indexet, és a fizika törvényein kívül a kresz előírásait is be tudja tartani. Nekik gondolom nincs méretproblémájuk se – mi mástól lennének frusztráltak? (Kisteherautó tulajdonosként gyakran kell buszmegállóban félreállnom egy pillanatra, hogy az ilyen észlényeket elengedjem erős szembeforgalomnál, mert félek, hogy különben még fenn akadnának a vonóhorgomon. Ezt leszámítva semmi bajom a normális *Audi*-ssal/*BMW*-sel.)

Szóval amikor egy másik ellentmondásos szilícium-völgyi milliárdos, név szerint *Elon Musk* csinál egy fapadosnak kinéző, belülről – és itt most nem csak az utasteret értem, hanem pl. az akkumulátor fémdobozán belüli elektronikákat is – puritán egyszerűségű gépjárművet csinál tisztán elektromos hajtással, akkor az a jó 150 éves lovas világot hozza vissza. Itt egy autó, amiben ugyan nem lesz egyéniség – ellenben bármikor elengedheted egyedül taxizni, hogy pénzt keressen Neked. És nem kell attól félned, hogy az egyik utas kiszerele belőle a zsír új katalizátort, és betesz helyette egy üres vascsövet – mert nincs benne semmi, ami „érték”. Egy agyonajnározott belsőégésű hibridnek vagy urambocsá’ hidrogénes bombának nyisd fel a motorterét, és kérdezd meg az autószerelőd, sorban rámutatva különféle ketyerekre, hogy „Ez mennyi? Az mennyi?” Olyan csillagászati összegeket fog mondani, hogy ha még nem láttad az *NGC 3603* csillaghalmazt, most fogod, ráadásul fényes nappal! Oda mernéd adni ezt egy vadidegen kezébe? Nem sajnálnád a krómozott felnidet, vicces kis spoileredet, hogy „leesik”? Vagy ha autókölcsönző vagy, mit választanál? Egy elbonyolított sz@rt, vagy a drága, de faék egyszerűségűt? A pesti *Bubi* csak egy kerékpár kölcsönző, de a kerekeitől a csengőjéig mind egyedi rajta, idióta méretekkkel, hülye csavarokkal, ráöntve, rágyógyítva, hogy ne érje meg azt szétszedni, leszedni, átrakni a tiedre – mert nem passzol! Ez egy más világ. Persze lehetsz Te még audista, imádhatsz a 200+ nyomógombos műszerfalat, óvhatod szélről és esőtől, mert az a Tiéd, az egyéniséged. Ahogy *Samsung* okostelőből is millió kivitel van, péklapáttól az olcsó kivitelig. Ájfonból meg van 4-5 aktuális típus, és kész! Az *Apple* világelső, a *Samsung* még jó ideig nem fogja megelőzni, pedig jobb, ezt a vak is látja... Vagy nem?

Apple telót az vesz, aki megbízhatót akar. *Tesla*-t is. OTA, azaz „levegőn át” (Over The Air) frissíthető szoftverével napról napra okosabb lesz. A *Model 3* már konkrétan pénzt tud Neked keresni. Na nem itt a balkáni banánköztársaságban, ahol a napelem veszélyes hulladék, az energiatakarékosság meg értelmetlen, mert rezsicsökkentés (szavazat-szerzés) van. Odaát, jobb helyeken nem ragadnak le a múltban. Van *Uber*, az emberek szeretik, használják. Csak oda még kell egy sofőr. A *Tesla* mellé már az sem kell. És ennek feltétele valamilyen szintű rémes egyszerűség, aminek sem a mild-hibrid, sem a valódi hibrid nem fog megfelelni. Egy fokozottan robbanásveszélyes hidrogénes meg pláne. Terroristák fogják max. kölcsönözni... Itt már rég nem az a kérdés, hogy mennyi a CO₂ szintje. Ahogy az *iPhone*-nál sem ragadt le senki a törekeny kijelzőjénél. Igen, törik. És? Majd kicserélik!

A másik téma, amit felhozok, az még vadabb! Ha már most úgy érzed, ideges vagy, ne is olvass tovább! Az én agyam mindig is máshogy volt bekötve. Vagy nagyon csípi a fejemet, vagy utálnak, mint az ázott, büdös lósz@rt. Tenyérbe mászó a stílusom, és lovagkeresztet érdemlően vulgáris a szókinccsem. Pech, hogy értek valamihez, különben esélyem sem lenne!

Áramszünetek lesznek. Ugye mondtam, hogy ideges leszel? Tudom, eddig nem volt, ill. volt, de már nem emlékszik senki a 2003-as nagy amerikai, és utána nem sokkal az európai áramszünetre. De volt egy 2006-ban is. 2003-ban nyáron olyan meleg volt, hogy az egyik nagyfeszültségű távvezeték, amikor egy kicsit több teljesítményt engedtek rá, annyira belógott a hőtágulás miatt, hogy hozzáért egy fához Svájc vadregényes hegyei között. A védelem leoldott, a távvezeték kiesése pedig kiejtette a szinkronból az összehangolt európai rendszert, ami rész-hálózatokra és árammentes részekre esett szét. 2006-ban pedig egy új építésű hajó vízrebocsátása miatt kellett áramtalanítani egy folyó fölötti nagyfeszültségű vezetékét, mert az árbóca vészesen közel került volna a vezetékhez. Bár a szimulációk szerint ezt el kellett volna bírnia a rendszernek, mégis európai méretű áramszünet lett belőle a dominó-hatás miatt. De ha a nagy sikerű *Csernobil*-sorozatot veszem alapul, 1986-ban azért robbant fel az erőmű, mert el akartak végezni egy tesztet, mi történik egy 1 perces áramszünet esetén. És ezt egy eredetileg 6 reaktorosra tervezett atomerőműnél akarták kipróbálni. Értitek: atomerőmű – áramszünet! Még ott sincs villany, ahol a 3 másik reaktorból akár lavórban is áthozhattak volna elegendő elektront, ha nagyon örülten akarok fogalmazni, akkor mi lehet majd máshol?

A globális felmelegedés léte vagy nem léte legalább olyan jó vitatéma, mint hogy a *Windows* vagy *Mac*, ill. az *iPhone* vagy *Android* a jobb. Szerintem van! Induljunk ki ebből, és fogadjuk el, hogy ez nem csak az éves átlaghőmérséklet emelkedéséből áll, hanem az egyre szélsőségesebbé váló időjárásban is. Spontán frontok és villámerdők, jégverés, ónos eső, ami csak a csövön kifér. És ez csak fokozódni fog. Itthon meg a rezsicsökkentés miatt a bolondnak se éri meg az energetikában bármit fejlesztenie, pláne úgy, hogy épp készül a nagy *Nemzethy Közművek*, ahol ismert hazai beruházási szaktekintélyek (Mészáros, Tiborc és társai) fogják megörökölni az E.ON elektromos rendszerét is. És akkor még nem beszéltem a napkitörések esélyéről sem: még a múlt században, 1859-ben a teljes távíró-rendszert kiütötte egy hatalmas napkitörés. Hogy ez mennyire reális veszély, arra csak egy nevet mondom: létezik az amerikai űridőjárás-előrejelző (!!!) központ, a *SpaceWeather.com* is. Ma egy akkora erejű napkitörés kb. elektronikai hulladékot csinálna az életünk 99%-ból. Mit tudnánk tenni? Ma kb. semmit!

Az első elektromos autó gyorsító szabványt, a CHAdeMO-t a Japánok fejlesztették ki 2010-ben. Már abban benne volt egy 3 betűs rövidítés: V2G. A magasan kvalifikált, kiváló és nagyon előrelátó (ironizáltam) német szakemberek által kifejlesztett CCS töltőprotokoll 2. verziójába 2025-ben tervezik berakni a V2G-t. Hogy mi ez a V2G? A „*Vehicle To Grid*”, azaz az autóból az elektromos hálózatba történő energia-visszatáplálás lehetősége. Magyarul: hogy az autóról tudj elektromosságot előállítani a „grid”-nek, azaz a hálózatnak – vagy magadnak. A világért sem vetem szemére egy autószakértőnek vagy egy autóiipari professzornak, hogy e dologról még életében nem hallott, mert valljuk be, már a szolár téma is messze esik az eCar témakörétől, az elektromos távvezeték-rendszer meg aztán pláne. Nekem meg pont ezért mániám a tisztán elektromos hajtás (*BEV*), mert ezt a V2G dolgot sem hidrogén-üzemanyag-cellás autóval, sem belsőégésű motoros hibriddel nem igazán lehet megcsinálni.

Most megint sokat fogok írni, mert rengeteg dolog kapcsolódik ide. Eddig két napelemes rendszer volt: az *Off-Grid*, vagy szigetüzemű, ill. az *On-Grid*, azaz a visszatáplálás. Az előbbi olyan napelemes rendszer, ahol a nap energiája akkumulátorokat tölt, és arról megy minden egy inverterrel. Nagy hátránya az akkuk magas ára, meg az, hogy eddig jóformán csak ólomakkukkal csináltak ilyet, aminek eleve rossz, 70% körüli a hatásfoka. Ráadásul télen simán van olyan 2-3 hetes időszak, amikor nincsen napsütés a felhők miatt, tehát az akkukat túl kell méretezni. Totálisan rossz megoldás, de tanyán, ahol villany nincs közel-s-távol, vagy éppen eldugott hegyi kunyhókban, tengeri-óceáni szigeten, vagy épp Afrikában csak ez működik. Az ólomakkuk helyett pedig ma már a vas-foszfát akkukat használják, amik ide pont tökéletesek.

A visszatáplálás rendszer ezzel szemben úgy működik, hogy ami napenergia bejön, azt „tolja vissza” a hálózatba, mert nincsen akkumulátor, amiben el tudná tárolni. Ha egy házat nézünk, akkor egy háznak van saját fogyasztása, pl. a riasztó, a kamerarendszer, a szerverek, router, vagy éppen a hűtőláda/hűtőszekrény/klíma pedig fogyaszt valamennyit. Ilyenkor a ház sarkában lévő villanyóra a különbözetet méri: a napon át bejön 3 kW, a ház megeszik 1 kW-ot, akkor a különbözetet adó 2 kW kimegy. Ha felhős az ég, de a klíma megy, akkor fordul a kocka: 3 kW-ot eszik meg a ház a klímával, 1 kW-ot termel meg a napelem, így a különbözet 2 kW-ja most épp bejön. Nem mehet egyszerre ki- és be a villany, ezt furcsa nekem, hogy le kell írni, de magukat napelem telepítőnek nevező ex-villanyszerelők közt is találkoztam olyan vadbarommal, aki szerint egy vezetékben egyszerre két irányban is megy a villany, kifelé és befelé is, és a fogyasztásmérő óra képes szétválogatni az elektronokat, hogy Te épp kímész, Te meg épp bejössz. Valószínűleg beleverték az agyába, hogy ha egy buszon van 3 ember, és leszáll öt, akkor két embernek kell még felszállnia, hogy a buszon ne maradjon egy ember sem. Ha mondanák, sem hinném el, hogy villanyszerelő, azaz szakmabeli lehet ilyen buta!

Szóval a világ nagy részén a visszatáplálás rendszert alul méretezik, mert amit visszatölt az ember, azt általában olcsóbbért veszik meg, mert nem tudják hova tenni. Nálunk cselesen úgy szól a törvény, hogy „azonos áron” veszik vissza, csak nálunk van az *energiadíj*, meg az *elosztói forgalmi díj*, *elosztói veszteségdíj*, *kiegyensúlyozási díj*, *átviteli díj* meg az *elosztói alapidíj*, amit együtt *rendszerhasználati díj*nek hívnak, és a villany teljes árának felét adja – ezt persze nem kapjuk vissza. Tehát végeredményben nálunk féláron veszik vissza az áramot. Ami nagyobb „baj”, hogy jelenleg van egy ún. szaldó elszámolás; ez annyit jelent, hogy egész évre annyi villanyt fogyasztunk, és annyit töltünk vissza, amennyit csak akarunk és tudunk, és évente egyszer elszámoljuk a különbözetet. Tehát nyáron termelünk egy csomó villanyt, azt visszatöltjük, majd télen villannal fűtjük a házat, és elfogyasztjuk azt a villanyt, amit fél évig az áramszolgáltató tárolt el nekünk baráti szívességből. Ennél nagyobb baromságot még sehol a Földön nem találtak ki, mint nálunk. Igen, nekünk felhasználóknak ez nagyon „megéri”, ez igazi beetetés, hogy napelemet szereljen fel az ember, de hát annyira el vagyunk maradva a megújuló zöldenergia telepítéssel, hogy szinte benzinnel locsolják a piacot, hogy kicsit feljebb tudják fokozni a tüzet. De hogy ez meg fog szűnni, vagy korlátozva lesz X. kWh-ra, az tuti. Az egyik minisztériumi fejes egy konferencián már meglegette, hogy igen, ők is vágják már vissza a centit, de egyelőre még etetik a birkákat. Közben a jó mohó magyar meg elektromos padlófűtést (!) csinál 15 kW-os teljesítménnyel, meg felrak szintén 15 kWp napelemet a házra abban bízva, hogy majd 20 év múlva is a nyári napsütéssel fogja fűteni télen a házat. A nagy francokat! Bonthatja majd vissza a betont, hogy rendes melegvízes padlófűtést tegyen le a drága (piaci áron 3-6x annyiba kerülő üzemeltetési költségű) elektromos padlófűtés helyett.

Szóval se az *On-grid*, se az *Off-grid* napelem rendszer nem az igazi. Furcsát írok, tudom, de megint a kínaiak járnak az élen! Esküszöm, nem vagyok kínai ügynök, nem fizetnek egy vasat sem, hogy mindig őket reklámozom, de tényleg onnan indul mostanában a legtöbb okos ötlet. Már rég nem az a másolás-lopós occó bagázs, akiknek nincs egy épkezláb saját ötletük sem. Világelsők lesznek rövidesen; pár területen már most azok. Szóval a kínaiaktól indult az „elérhető”, megfizethető hibrid inverter, aminek több legális és kevésbé legális módja is van.

„Klasszikus” hibrid invertert kevés nagynevű cég gyárt még, mert aranyáron vannak. Ezek olyan szolár inverterek, amelyekhez akkumulátort is lehet csatlakoztatni. Napsütés esetén előbb feltölti az akkumulátort, aztán a felesleget visszatáplálja a hálózatba. Este pedig elkezd az akkumulátorról táplálni a házat, majd ha az akku lemerült, visszakapcsol a hálózatra. Ez ott jó, ahol féláron, szaldó nélkül veszik vissza az áramot, mert a lítium akkumulátor hatásfoka 90% körül van, míg ha visszatöltöm és újra elhasználom, akkor 50%-al számolhatok. Hátrány továbbá, hogy a visszatáplálás miatt engedélyeztetni kell az inverter telepítését, ami macerás.

A kínaiak okosabbak. Megalkották a „konnektoros” hibrid szolár invertert! Összeraknak egy dobozba egy akkutöltőt, egy szolár invertert és egy UPS-t, azaz szünetmentes áramforrást (ami egy másik inverter). Normális esetben a nap a szolár inverterrel tölti az akkut. Ha nincs napsütés, az akkumulátorról megy a ház, amit a szünetmentes invertere állít elő. Ha az akku lemerült, átkapcsol a hálózatra, akár onnan fel is tudjuk tölteni az akkut. Hogy ennek mi az értelme? Hogy elvileg ezt éjszakai áramról is megtehetjük, mert az eredetileg 1976-ban (!) írt törvény szerint a vezérelt (régiben éjszakai) áramról csak fixen bekötött fogyasztókat lehet táplálni. Az elektromos autó nem fixen bekötött fogyasztó, mivel egy dugóval csatlakozik az EVSÉ-ére; egy ilyen falra szerelt kínai hibrid inverter ezzel szemben annak számít. Előnye a kínai megoldásnak, hogy engedélyeztetni sem kell, hiszen egy árva elektron nem sok, annyit se táplál vissza a hálózatra. De egy gond még mindig van: kell hozzá akkumulátor, ami drága!

És most érünk vissza az elektromos autókhoz és a V2G-hez. Technikailag semmi akadály a annak, hogy ez az akkumulátor részben vagy egészben az autókban legyen. Amit mi DC villámtöltésnek ismerünk, az az autó részéről nem más, mint kettő darab kontaktor, ami az autóban lévő akkumulátort direktben rákapcsolja a *CHAdemo* vagy a *CCS* nagyfeszültségű kapcsaira. De hogy ezen a két vezetéken befelé vagy kifelé megy az áram, az édesmindegy! A *CHAdemo*-t már eleve, 2010-ben felszerelték azzal a protokoll-csomaggal, amivel szólni lehet az autónak: hé, autó, ha lemerülne az akku, szólj! A fantasztikus európai újonság, a *CCS* protokolljába ez nem fért bele. Majd utólag vissza kell vinni az összes német hulladékot egy szoftver-frissítésre a szervizbe, hogy a fedélzeti rendszereik ilyen banálisan egyszerű dolgot tudjanak. És hogy mit kezdünk az autóban lévő változó, 250÷400V-os feszültséggel? A szolár inverterek bemenetén a napelemek 150-600V-okat, néha 800-1000V-okat szoktak leadni. Így hát semmi más dolgunk nincsen, mint a már amúgy is a falon lévő szolár inverter bemenetére éjjel a napelemek helyett az autók akkumulátorát kössük a V2G interfészen keresztül, és lőn világosság: a napelemes hibrid inverter ellátja árammal a házat akkor is, ha az ország zöme sötét, mint most is. Akarom mondani, ha áramszünet van mindenhol. És akár még töltheti is a saját akkumulátorát arra az esetre, ha lehúznánk az autót; akkor átkapcsol a kiselejtezett eCar akkumulátorra, ami autót már nem tud meghajtani rendesen, de egy házat még nevetve elbír. Egy autó ugyanis 16-20 kWh-t fogyaszt 100 km-en, míg egy egész ház max. 3-5 kWh-t egy éjszaka alatt. Harmad-negyedannyit fogyaszt egy ház egy nap alatt, mint egy elektromos autó egyetlen óra alatt. Egy mai eCar 40 kWh-s akkujáról akár 10-12 napig elmegy egy szolidabb családi ház! Mit nekünk újabb európai áramszünet?! Már nem gond!

Kezdték kapiszgálni? A *Nokiá*-t nem azért verte meg a *iPhone*, mert gyorsan lemerült, és mert törekeny a kijelzője, vagy éppen mert 5x annyiba került. Hanem mert pl. lehetett rajta több száz olyan dolgot is csinálni, amire előtte ember nem gondolt. Amikor professzorok arról vitáznak, hogy 5 év múlva hány gramm lesz a CO₂ kibocsátás, én már látom előre, hogy a tisztán elektromos autómmal elmegyek dolgozni szinte teljesen kimerült akkuval. Beállok a cégem parkolójába, ami napelemekkel van befedve, így nem fog szétolvadni a műszerfal sem, és a klímakompresszor sem kopik el az állandó üzemtől. Szépen feltöltöm az autót a cégem által ingyen rendelkezésemre bocsátott napelemes villannyal, aztán hazamegyek este, az autót rádugom a töltőre, és onnan megy a házam; esetleg ha nincs napelemem otthon, akkor tölti az otthoni akkumát is, hogy amíg úton vagyok, addig is ingyen menjen minden elektromos kütyü a házban. Sőt, tovább megyek: ha elfogyna a villany, elküldöm az autót tankolni: ha úgyis ingyen mozog, menjen ki a prére, a várostól távolabb telepített naperőmű töltőhelyére, csatlakozzon rá, töltsse fel magát és hozzon haza 20 kWh töltést, mert grillcsirkét akarok sütni anyósomnak, és az elektromos sütő sokat zabál. És az az erőmű nem feltétlen naperőmű lesz, hanem lehet nap-hő-erőmű is, amely tükrökkel vizet forral, a gőzt föld alatti tárnákban tárolja, és éjjel vagy felhős időben abból termeli meg a villanyt, ráadásul jobb hatásfokkal, mint a napelem! Annak ugyanis 18-22% a hatásfoka, a nap-hő-erőműnek meg 35-45% is lehet!

Persze amit leírtam, ez már egy nagyon kisarkított és eltúlzott történet. Minek mennék el villanyért, amíg az a konnektorból amúgy jön? De kérdem én: meddig jön? Az első igazi nagy viharig. Aztán kidobhatod a hűtőládából az összes megrohadt húst, amikor 72 óráig nem lesz villany. Vagy ha kitörne egy 3. világháború, az első dolog, amit kiiktatnak, az a villany lesz. Egy közép feszültségű trafónak egyetlen pisztolygolyó elég, hogy a hűtő-szigetelő olaj java a földre folyjon, aztán a maradék olyan szépen ég majd a trafóval együtt, hogy a beton csonkjáig le fog égni még a villanyoszlop is, amin van. (Vidéken jobb szeretik elérhetetlenül magas helyre tenni őket, mert lent a földön sok a gyújtógető életmódot folytató piréz.)

Még egyszer leírom: ez most teljesen értelmetlen projekt! Az elektromos energia ára még olcsó, a szaldó elszámolás még létezik – ahogy a klímaváltozás is! Azonban ahhoz, hogy pár éven belül át tudjunk állni a szénerőművekről a napelemes erőművekre, kellene rengeteg akku mindenfelé. Jelenleg már vannak ilyenek, úgy hívják őket, hogy BEV, azaz tisztán elektromos autó. Már az rengeteget segítene, ha ez a sok autó nem ingyen töltené a nyilvános oszlopok töltőin, míg a tulajdonosok közelharccal verekednek a kb. 500,- Ft értékű ingyen-villanyért, hogy ki legyen a következő és hogy 80, 85 vagy 90%-ig szabad-e tölteni. Ha esetleg a cégek és áruházak nem nyugót látnának a töltőpont-telepítési kötelezettségükben, hanem egy olyan lehetőséget, amivel előre vihetik a világot: a tetőre rakott napelemek árnyékolóként a tető hőterhelését is csökkentik, kevesebbet kell klímázni, pénzt is hoz a konyhára, és esetleg olyan kiegészítő támogatást adhatnak a dolgozóknak, ami nem adóköteles. Az ingyen villany adója is biztos ingyenes.

Mindeközben a Tesláról egy szót sem szóltam, nem véletlenül. A Tesla összes eddigi típusa tud Type2 csatlakozón át DC töltést csinálni. Mivel *Elon Musk* csinál saját hibrid szolár invertert is (*PowerWall* néven), ill. a napelemes cserepet is gyárt, neki nem feltétlen kell a V2G képesség, mivel „ütné” a *PowerWall* termékét. De amikor a közelgő tornádó miatt egyik pillanatról a másikra engedélyezte a Teslák +15 kWh akkukapacitását, ezzel további 50-70 km-es hatótávot bekapcsolva, technikailag semmi akadályát nem látom annak, hogy az amúgy működőképes V2G képességét szoftveresen aktiválja távolról. És egy Teslában rögtön 65-100 kWh villany van, ami akár egy hónapra (!) is elég lehet...

Persze ha véletlen igazam lesz, és elkezdődnek a sorozatos európai áramszünetek, akkor majd mindaz, amit leírtam, hirtelen nagyon fontossá és érdekessé válhat. Sokan máig azt hiszik, hogy mivel napelemet szereltek a házukra, nekik akkor is lesz majd villany, amikor másnál már nem. Ledöbbennek, amikor kiderül, hogy bizony nem lesz, mert lekapcsol az *On-Grid* inverter, mert nincs mire szinkronizálni, nincs hova feltölteni. És akkor talán már nem lesz az az írásom sem annyira beteg lázálom...

Köszönöm a figyelmet a türelmes olvasóimnak!

Verzió: 1.00, 2019-06-22, Tata

Varsányi Péter E.V.
Tel: +36-20-942-7232
Web: <https://varsanyipeter.hu/>
Email: info@varsanyipeter.hu