

A gépkocsihajtás villamosítása

2. rész

Fosszilis tüzelőanyag-készleteink végesek, és kitermelésük egyre költségesebb. A tét a globális túlélés, amiért mindünknek tenni kell, bár a célba unokáink jutnak csak el. A gépkocsifejlesztés iránya adott, célba érni a gépkocsik villamosításával lehet. Írásunkat az oda vezető út felvázolásának szánjuk.



A PHEV-ek döntő előnye

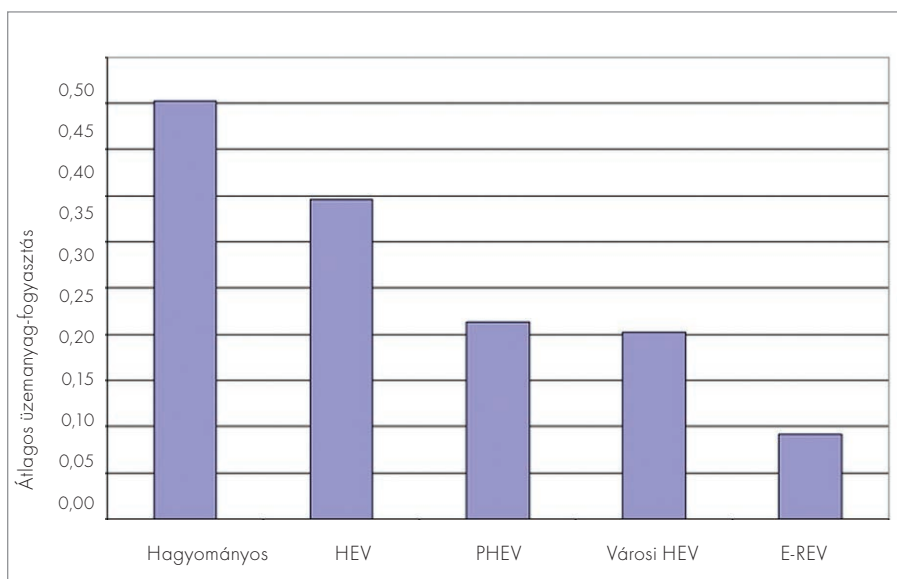
Írásunk első részét a zéró-benzinnel, zéró-gázolajjal, zéró-emisszióval közlekedő autókért folyó törekvések megfogalmazásával zártuk. E törekvések a megfelelő tároló képességű akkumulátorral felszerelt, villamos hálózatról feltölthető plug-in

hybrid (PHEV) járművek ipari bevezetésére irányulnak. Egy idén készített, „A plug-in hybrid járművek használatának hatása a villamos energetikai létesítményekre és a regionális villamos hálózatra” című tanulmány a műszaki adottságokon túl, a téma gazdasági következményeit is számba vette. A tanulmányozott amerikai

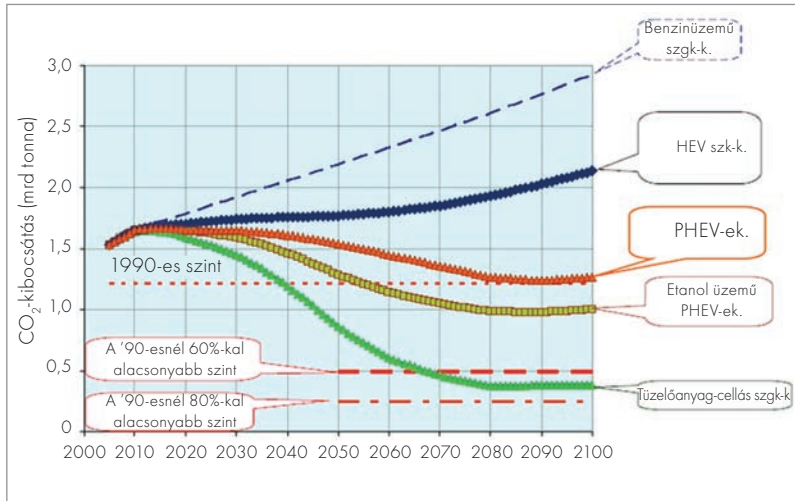
járműállomány 73%-ára rúgó személyautó, pick-up, SUV és van állomány fogyasztása az összes kőolajimport 52%-át reprezentálja.

A PHEV bevezetésének jelentős környezetvédelmi előnye, hogy a jármű-kipufogócsövek milliói helyett néhány erőmű a regionális szénfelhasználás függvényében bocsát ki káros anyagokat. Úgy, hogy azok nem a városi légtérben kerülnek a levegőbe. Ezért a használatuk arányában javul a városi levegő minősége. Az amerikai villamos energiahálózat igénybevétele nem kevés kihasználatlanságot és jelentős tartalékokat mutat. A PHEV-állomány éjszakai áramfelvétele javítja a villamos hálózat kihasználásának gazdaságosságát, és növeli annak import kőolajtól való függetlenségét.

A tanulmány szerzőinek legfőbb megállapítása szerint, a PHEV-állomány éjszakai energiaigénye a villamos hálózati tartalékok jobb kihasználásával, a meglévő infrastruktúra bővítése (új erőművek építése) nélkül kielégíthető. Ennél fogva a PHEV-technika a járművek és az erőművek üzemeltetőinek, mind hazai előállítású, mind import eredetű villamosenergia-felhasználás esetén, egyaránt előnyös hajtásmód.



Különbéle járműhajtások fogyasztási jellemzőinek összehasonlítása



Különböző járműhajtások, CO₂-egyenértékben mért üvegházhatású gázemissziós jellemzőinek összehasonlítása

1 \$/gallon, azaz 63,77 Ft/literes (a hazinál ötször kisebb) áron. Úgy, hogy a hibridek 22%-os mértékű csökkentésével szemben, a PHEV-ek 45-60%-kal kevesebb üvegházhatású gázokat emittálnak.

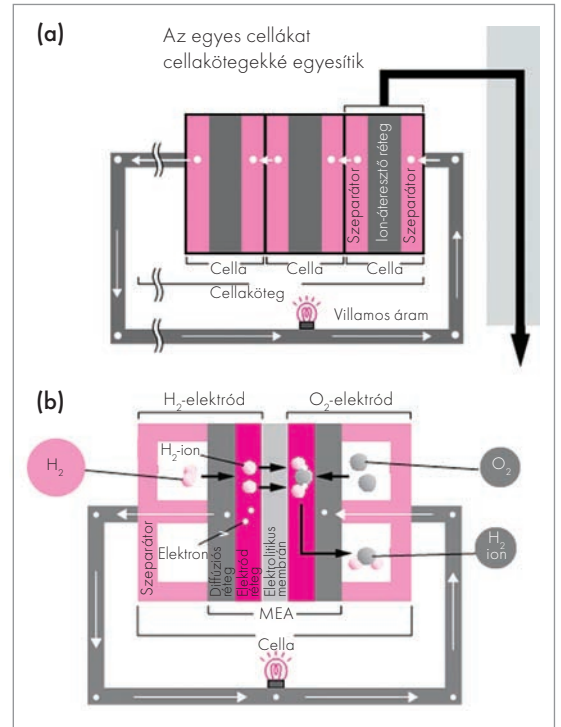
A PHEV-ek tehát olcsón és környezetkímélő módon üzemeltethetők. Természetesen nekik is megvannak a maguk korlátai. Ezek a következők.

1. Nem mindenki akar PHEV-et venni.
2. A PHEV villamos hatótávolsága korlátozott. Akkumulátorát ilyenkor napjában többször is fel kell tölteni.

3. A vásárlók jó részére jelentős hatással vannak a belső égésű motoros hajtás, távolsági korláthoz nem fűződő tartalékai.
4. A PHEV akkumulátorai a tartalék végén gyorsabban fogynak a kezdetinél.
5. Nem minden célba érkező lehet a PHEV akkumulátorait feltölteni. A V2G hálózat, és miért kell azt szeretni? A Vehicle-to-Grid (V2G) olyan rendszer, amely a plug-in hibrid jármű hajtására használt villamos energiát az akkumulá-



A berlini e-mobility programot Angela Merkel indította be



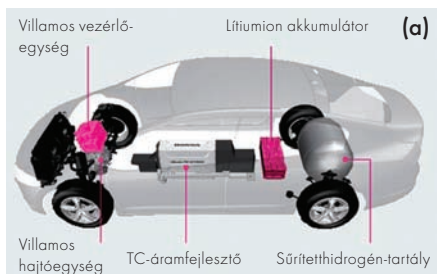
PEM-rendszerű TC felépítése (a) és áramátalakító folyamata (b)

torban tárolja, és azt a villamos hálózattól nyeri. Nem akárhogyan, hanem úgy, hogy a hálózat kontrollerei regisztrálják a felhasználás időpontját, időtartamát, a felhasznált energia mennyiségét, és költségét. Ügyelve, hogy az áramvételezésre a kedvezőbb tarifájú időszakban kerüljön sor. Az olcsóbb árammal végzett utazás a járművét „éjszakai árammal” üzemeltetőnek 2-3 ezer dollárt takarít meg évente (a benzin üzemanyagú járműhasználatához képest). Eközben a járművek 45-60%-kal javítják az éghajlat-módosító üvegházhatás rájuk eső részét.

Itt érdemes megemlíteni, hogy az üzemanyagköltség tovább csökkenthető, ha a jármű belső égésű motorját a benzinnél olcsóbb, megújuló forrásból származó üzemanyaggal, például bioetanolal (E85%-tel) működtetik. Az USA kis létszámú, ám kiterjedt farmgazdaságaiban a megújuló, ezért államilag támogatott E85%, növekvő népszerűségű üzemanyagfajta.

Távlati célok

1980 óta a világ több kőolajat fogyaszt, mint amennyit feltár. Ma minden újonnan



A Honda FCX Clarity hajtóelemeinek elrendezése (a és b), kerékgymotorja (c) és villamos hajtóegysége (d)

feltárt hordónyi kőolajra 4 hordó felhasznált olaj jut. Ezért századunk talán legnagyobb feladata az energiaválság megoldása. Az új energiaformára való átmenet hosszú folyamat, amely több lépésből áll. Jó ideje folynak kísérletek a légkör védelme szempontjából legkínálóbb energiaforrás, a hidrogén alkalmazására. Jelenleg a világon több mint 750 millió közúti jármű fut az utakon. 20 éven belül ez a szám megkétszereződik. A népesség további növekedésével, a következő két évtizedben az energiaigény 50%-kal emelkedik.

A világméretű környezeti problémákat nem maguk az autók okozzák. Az okok, az autók helytelen energiaforrásában, a szennyező energiában keresendők.

A károsanyag-kibocsátás alapvetően a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásától függ. A klímaváltozás mint legsúlyosabb következmény, szintén ennek tudható be. A hidrogén előállítása két előnnyel jár. Nem kell valutát adni a kőolajimportért, és csökken az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása. A tiszta hidrogén előállítása megújuló erőforrások felhasználásával tehető költségkímélővé. Ezért a cél az, hogy a hidrogént olyan megújuló energiaforrásokkal állítsuk elő, mint a napfény, a szél vagy a biomassa.

Felhasználási nehézségei miatt, a hidrogén nem elsődleges energiaforrás, csupán energiahordozó. A hidrogén a legkönnyebb elem, molekulái különösen nagy nyomású és hőmérsékletű állapotban, a legtöbb anyagon átdiffundálnak. Ezért az acéltartályok törékennyé válnak. Tárolása, kezelése, szállítása ezért körülményes és költséges. A nagy nyomású hidrogén, biztonsági okokból csak hengeres tartályban tárolható. Mindez korlátokat szab a gépkocsin való elhelyezésének, és korlátozza a hidrogénüzemű gépkocsi hatósugarát. Tüzelőanyag-cellákban csak nagy tisztaságú hidrogén használható, a CO₂ ugyanis még nyomokban is mérgezi a tüzelőanyag-cellát. A hidrogén rendkívül gyúlékony, a levegőben robbanékony gáz. Látható lángok nélkül ég, a hidrogéntűzek oltása igen veszélyes feladat.

Napjaink legnépszerűbb tüzelőanyag-cellája a PEM, a protonátteresztő membrán. Egy PEM tüzelőanyag-cellában a hidrogén egyesülni akar az oxigénnel, ezért a membrán, ellenkező oldalán lévő levegő felé igyekszik. A membrán azonban csak a protonokat engedi át, ezért az elektronoknak meg kell azt kerülniük. Az elektronoknak ez a kerülő mozgása az áramtermelés. A membrán másik oldalán, a hidrogén egyesül az oxigénnel, és ezzel iható minőségű, tiszta víz keletkezik. A tüzelőanyag-cellák olyan hatékonyan termelnek villamos áramot, hogy velük autókat, kamionokat és hajókat lehet hajtani. Mindezek ellenére, csak a megújuló energiával termelt, hidrogénként tárolt villamos energia tekinthető a fosszilis tüzelőanyagok valódi versenytársának.

A decentralizált áramellátás révén, a településektől több száz kilométerre lévő erőműveket felváltják a házak pincéjébe, padlására vagy tetejére telepített tüzelőanyag-cellás áramfejlesztők, és ekkor beköszönt a hidrogéngazdaság kora.

A távolabbi jövőben, minden autót hidrogénhajtásúra cserélnek. A villamosenergia-ipar szempontjából a lehetőségek ennél is nagyobbak. A gépkocsik tüzelőanyag-cellái hidrogénből a fedélzeten állítanak elő villamos áramot.

Energiainternet. Az informatikai internet példája nyomán, energiainternet építhető ki, amelyen a munkaidőben parkoló autók a villamos hálózatra kapcsolhatók, és a hidrogén előállításakor keletkező áram a hálózatba táplálható.

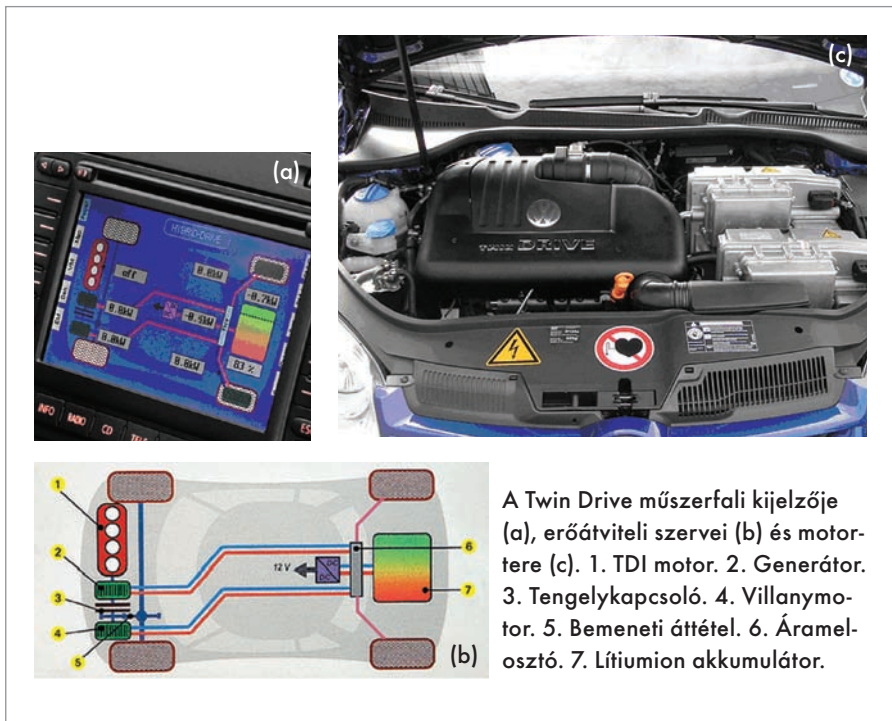
Az autós beáll a cége parkolójába, ahol a parkolóhelyek csatlakozódugasszal vannak ellátva. Ezekből a töltőáramon kívül, hidrogén is vételezhető. A járművet csatlakoztatva, annak tüzelőanyag-cellája, amit egyébként kikapcsolnánk, áramot termel. Ennek hálózatba táplálása esetén, külső áramforrás nélkül is működtethető lenne. Az autós haza indulásakor a tankja fel van töltve hidrogénnel. Ha a világon ma meglévő összes gépkocsi 4%-át ilyen rendszerre kapcsolnánk, nem lenne szükség erőművekre.

Garázsban, autónk tüzelőanyag-cellájának áramával világíthatunk és fűthetünk. A megtermelt áramot pedig eladhatjuk az áramszolgáltatónak. A tüzelőanyag-cella alapvető előnye, hogy parkoláskor, automatikus áramfejlesztőként biztosítja az üzlethelyiség vagy az otthon áramellátását.

Ha az USA személy- és könnyű tehergépkocsi-állománya ezt tenné, akkor a jelenlegi erőmű-kapacitás tizenkétszeresét termelhetné vissza a hálózatba. Rendkívül izgalmas, hogy az energetikai internet milyen hatással lesz az életünkre, a következő évtizedekben.

Közelebbi eredmények

A távlati célok között az év közepétől az alternatív hajtású járművek körüli események is felgyorsultak. Június 16-án, első ízben gördült le a gyártósorról zérus emissziójú, hidrogén tüzelőanyag-cellás gépkocsi. Az új modell korai bérleti között találjuk a színésznőt, Jamie Lee Curtist és



A Twin Drive műszerfali kijelzője (a), erőátviteli szervei (b) és motortere (c). 1. TDI motor. 2. Generátor. 3. Tengelykapcsoló. 4. Villanymotor. 5. Bemeneti áttétel. 6. Áramelosztó. 7. Lítiumion akkumulátor.

A VW-konzern állami támogatású Golf Twin Drive elnevezésű dízel-hibrid kísérleti járműve

férjét, a filmes Christopher Guestet, illetve a producer Ron Yerxat. Az átvett járművek azonban a gyár tulajdonában maradnak. Havonta kb. 600 dollárért, vagyis átszámítva mintegy 105 ezer forintért – bérelhetik a tesztflotta autóit azok, akiknek sikerül hozzájutni egy példányhoz.

A modell értékesítése az Egyesült Államokban júliusban kezdődött, Japánban pedig napjainkban kezdődik. A két ország együttes értékesítési céljai egy év alatt néhány tucat, három éven belül mintegy 200 darab.

A villamos üzem részarányának növelése mindinkább globális céllá kezd válni. Ez ugyanis csökkenti az üzemanyag-fogyasztást és a károsanyag-kibocsátást. Javítja a részegységek járművön belüli elhelyezhetőségének rugalmasságát, irányíthatóságát és megbízhatóságát. Carlos Ghosn, a Renault és a Nissan elnöke, az évtized végéig, zérus emissziójú villamos járművek tömeggyártását tűzte célul.

A VW-konzern Golf Twin Drive néven új kísérleti járművet mutatott be. A PHEV-jármű villamos teljesítménye 82, turbódízel motorja 122 lóerős. A tervek szerint a Twin Drive-ből 2010-re 20 da-

rabos tesztflottát fognak készíteni. Rick Wagener, a GM elnöke szerint, ekkorra a Chevrolet Volt elnevezésű, Extended-Range Electric Vehicles (E-REV), azaz bővített hatósugarú villamos járműmodell is az utakra gördül 40 mérföldes villamos (64 kilométeres) hatósugarával és 640 mérföldes (1030 kilométeres), együttes hatósugarával.

Az E-REV a következő lépés a hidrogén tüzelőanyag-cellás gépkocsihajtás és az emissziómentes közúti közlekedés felé.

Az ehhez vezető úton előbb alkalmas gépkocsit kell készíteni, az infrastruktúra kiépítését az majd hozza magával.

Ezt követően a villamos hajtású járművek fedélzeti energiasűrűségét kell növelni. Ma az akkumulátorok korlátozott fajlagos energiasűrűsége jelent korlátot. Addig ugyanis a hidrogén vékony falú tankban való tárolása nagyobb energiasűrűségű az akkumulátorokénál.

A fejlesztés iránya adott, a következőkben a fejlesztés dinamikáját kell gyorsítani – a gépkocsihajtás villamosításával. A tét: mindannyiunk túlélése. Bolygóstól, mindenestől.

PETRÓK JÁNOS

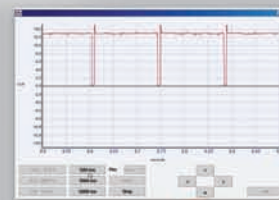


A PROFI DIAGNOSZTIKA

Teljeskörű soros
diagnosztika
ráadás 2 csatornás
oszilloszkóppal



Csak az akciós
készlet erejéig!



Meglepő árakkal is
várjuk a DIGA-n!



Ingyenes
alaptanfolyam
minden vásárlónak!

Részletekért keresse kollégáinkat
a következő elérhetőségeken:

www.wow-diagnosztika.hu
wow@wuerth.hu

vagy látogasson ki a DIGA-ra!