

Elektromobilitás

Tanulmány az elektromobilitás fejlődési irányairól

Készítette: A LogSol kft munkatársai, Varga Zsolt és Csengeri Zoltán

2022

A légszennyezés világszerte megoldandó probléma. Az emberiség által - ipar és a közlekedés - okozott szén-dioxid kibocsátás hozzájárul a globális felmelegedéshez, az egyéb égéstermékek pedig a savas eső kialakulásához járulnak hozzá. Elsősorban a nagyvárosokban, mely különösen a jelenleg is zajló urbanizáció miatt nagy jelentőségű, veszélyezteti az emberek egészségét. Ebből a szempontból kiemelt jelentősége van a közlekedésnek, mivel a hagyományos benzin-, vagy diesel üzemű személygépjárművek által kibocsátott égéstermékek jelentősen hozzájárulnak a károsanyag kibocsátáshoz. Az elektromos meghajtású autók szemben az előbb említett robbanómotoros gépjárművekkel nem bocsátanak ki káros anyagokat a légkörbe. Napjainkban a villanyautók fejlődése és egyre nagyobb körben történő elterjedése sokat javít a károsanyag-emisszió.

A kezdetek.

Az elektromos meghajtású autók a villanymotor megjelenésével együtt megjelentek, de nem voltak olyan nagy sebességre képesek, mint robbanómotoros társaik és kis hatásfokkal rendelkeztek.

Az első elektromos autók a valós prototípusok spekulatív modelljei voltak a tudósok fejében. Ennek az oka, hogy a személygépkocsi-szállítás még csak annak idején kezdődött, és a kereslet egyszerűen nem volt meg a járművekre. Aztán jött Andreas Flocken, aki 1888-ban gyártott egy „elektromos kocsit”. Az általa készített elektromos gépjármű az átlagember számára egy óriási, villamosított babakocsinak tűnik. (UPS Battery Center Ltd., 2022)



1. ábra: Flocken Elektrowagen 1888 (András, 2015)

Az első elektromos autó főbb jellemzői

Andreas a népszerű szelontra, vagyis könnyű, kétkerekű, kétszemélyes lovas szabadidőkocsira alapozta a tervezést. Viszont kihagyta a lovat, és helyébe egy akkumulátort és villanymotort szerelt bele. Az eredeti modell a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- Magas kerék, vasgumi futómű keskeny nyomtávval és forgótányéros kormányzással.
- Egy lóerős villanymotor hajtja meg a hátsó tengelyt bőrszíjakon keresztül.
- Üres jármű tömege 882 font, maximális sebessége 9 mérföld per óra.

A későbbi modellek további finomítást tartalmaztak. Például az 1903-as Flocken Elektrowagen tengelycsonk-kormányzással és küllős kerekekkel, azonos méretű pneumatikus gumikkal büszkélkedhetett. Plusz golyóscsapágyak a kerekekhez, teljesen elliptikus rugók és akkumulátordoboz az első tengelyen. Elektromos lámpák is voltak, de ez volt a hatyúdala, mert a fogyasztók érdeklődése addigra tovább haladt. (UPS Battery Center Ltd., 2022)

Magyarország első jelentősebb elektromos meghajtású autója

Az első világháború utáni gazdasági helyzetben, és az elcsatolt, bezárt és átalakított autógyárak miatt a posta nem tudta megoldani az új járművek beszerzését. A flotta modernizálására egészen az 1920-

as évek közepéig kellett várni, ekkor a Győri Magyar Waggon és Gépgyár, valamint a Rába rendelkezett megfelelő kapacitással az előállításra. A posta úgy döntött, hogy 60 darab ilyen kocsival kell bővíteni az állományt. Hasonló járművekkel már korábban is dolgozott a szervezet, ezekről ugyanakkor kevés az adat. Az elektromobilok 1926-ban jelentek meg ismét a posta nyilvántartásaiban, a Rába mellett a Magyar Általános Gépgyártól (MÁG) és külföldről, a Hansa-Lloydtól is vettek járműveket. A MÁG talán a Győri Magyar Waggon és Gépgyár kapacitáshiánya miatt került a képbe. A Rába 2,5 tonna teherbírású darabjai közül az első 1927-ben állt forgalomba.

A korszakban az üzemanyag és alkatrészecskék ára folyamatosan emelkedett Magyarországon, a postai szolgáltatásból, a városi környezetből és a gyakori megállásokból adódóan előnyösebbnek tűnt az elektromos megoldás használata. A technológia alkalmazása mellett szólt az is, hogy az 1920-as évekre a kipufogógáz okozta egészségügyi problémákat már felismerték. Az elektromos modellek külső megjelenésükben nem tértek el a benzinmotoros járművektől, kivéve egyet. Ez a Rába Pe-1 típusú csomagszállító elektromos autót, amely egészen modern, Cybertruck-szerű külsejével az utóbbi időkben többször is felbukkant a hazai sajtóban és blogokon. A Pe-1 1936-tól futott, és az 1926-1936 között használt 8 négyzetméteres rakodóterű elektromobil saját, postai karosszériás darabja lehetett. (Alternatív energia, 2022)



2. ábra: PE-1, Rába-MÁG kooprodukcióban gyártott Posta autók, 1926

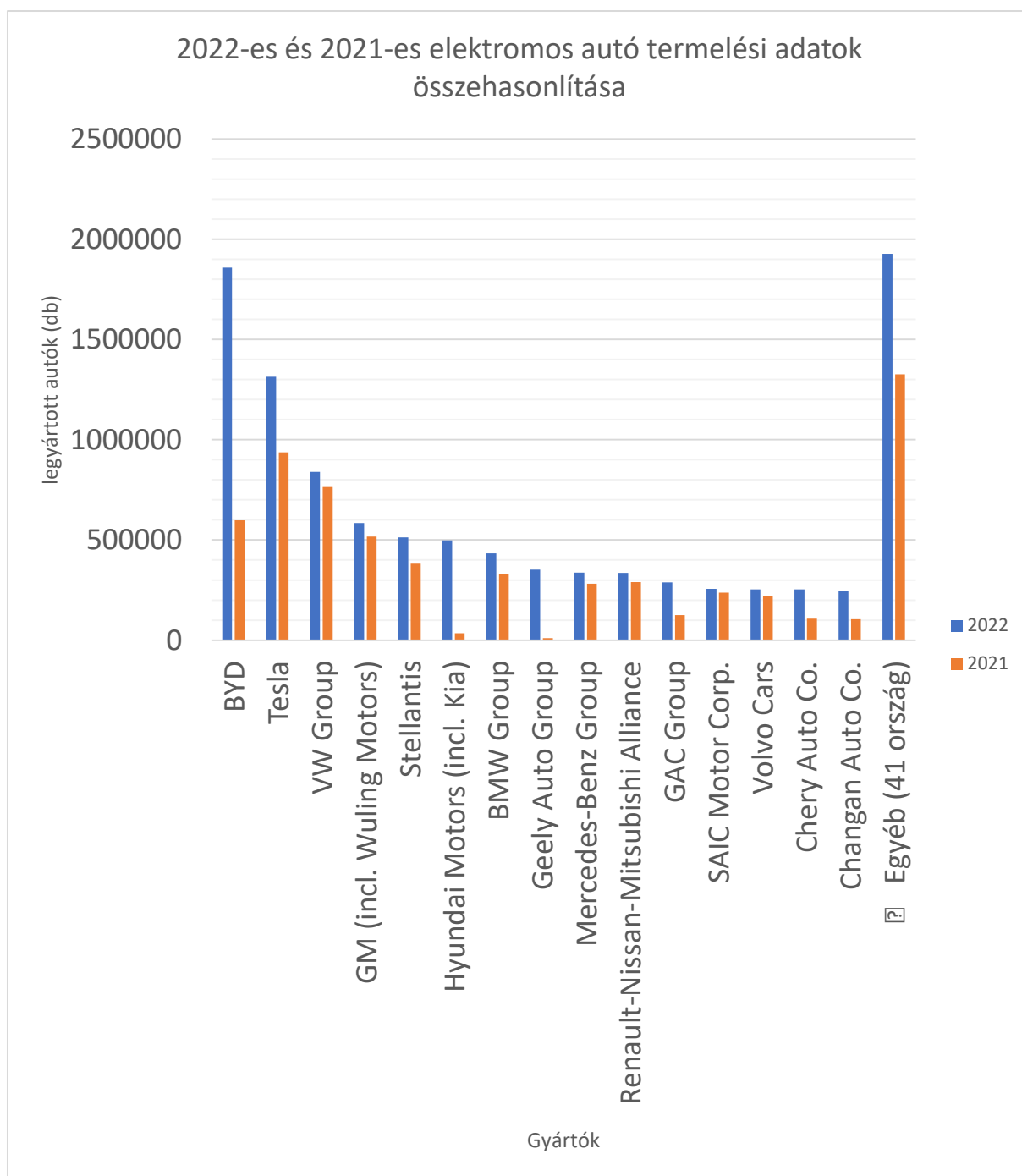
Napjainkban

2022-ben a termelés először haladta meg a 10 millió autót. Ez jelentős növekedést jelent a 2021-es 6,7 millióhoz képest.

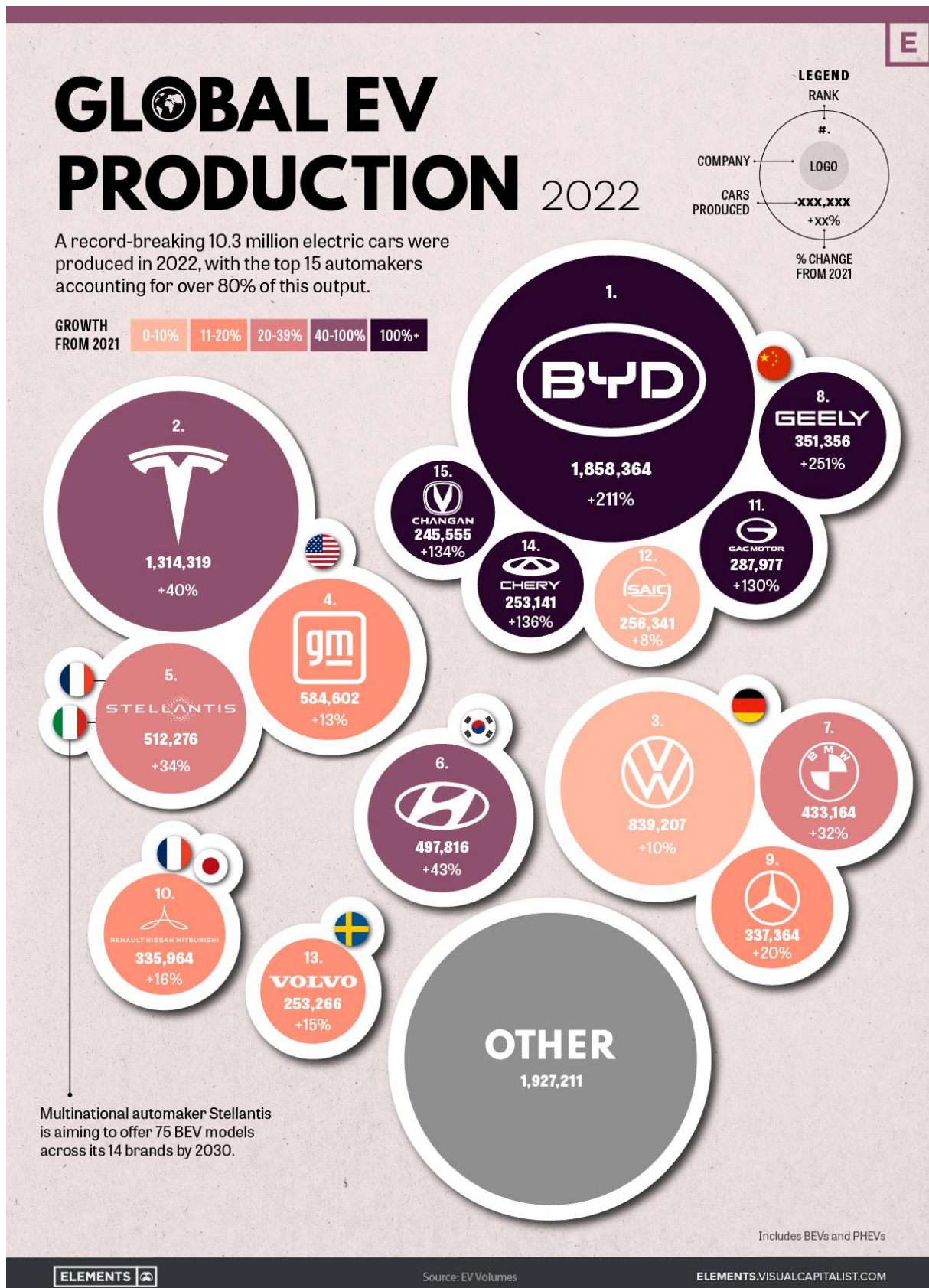
Ebben az infografikában az EV Volumes adatait tüntettük fel, hogy megjelenítsük a 15 legjobb márkát teljesítmény szerint. Az egyes márkák buborékainak színe a 2021-es növekedést mutatja, a sötétebb árnyalatok pedig nagyobb százalékos növekedést jeleznek. Látható, hogy a két legnagyobb elektromos autógyártó a Byd és a Tesla.

Az adatok áttekintése és a legfontosabb tudnivalók

Az infografika elkészítéséhez felhasznált adatok az alábbiakban találhatóak. A kényelem kedvéért a 2021-es mennyiségi adatok is megjelennek (Lu, 2023).



3. ábra: Előállított, legyártott elektromos autók darabszáma 2022-ben és 2021-ben.



4. ábra: Elektromos autógyártás 2022-ben.

BYD Auto

A BYD Auto eladások tekintetében meghaladta a Teslát, és az új elektromos járművek királyává vált, és 2022-ben 211%-kal növelte teljesítményét. Ezt a pályát figyelembe véve a vállalat valószínűleg a világ első autógyártója lesz, amely több mint 2 millió elektromos autót gyárt egyetlen év alatt.

A BYD korlátozottan van jelen a nem hazai piacokon. A vállalat jelentős előretörést tervez Európába, ahol gyárak építésére számít a kínai autóiportra kivetett uniós vámok elkerülése érdekében. A vállalat Thaiföldön is épít egy gyárat, ahol jobbkormányos modelleket gyártanak olyan piacokra, mint Ausztrália, Új-Zéland és az Egyesült Királyság.

Tesla

A Tesla tekintélyes, 40%-kal növelte a termékeit 2022-ben, megelőzve az olyan nyugati márkákat, mint a Volkswagen (+10%) és a GM (+13%), de lemaradt olyan kínai riválisaitól, mint a Geely (+251%).

Nem biztos, hogy ezek a kínai márkák meg tudják-e tartani három számjegyű növekedési adataikat, de egy dolog világos: a Tesla minden eddiginél nagyobb versennyel néz szembe.

A vállalat 2030-ra évi 20 millió autó gyártását tűzi ki célul, ami azt jelenti, hogy az évtized hátralévő részében magas kétszámjegyű éves növekedési ütemet kell tartania. A kezdeményezés támogatására a Tesla több milliárd dolláros gyárat tervez Mexikóban, amely évente 1 millió autót képes legyártani.

Hyundai

A Kiát is birtokló Hyundai Motor Company hasonló növekedést produkált, mint a Tesla. A dél-koreai autógyártó viszonylag korai szereplő volt az elektromos járművek piacán, 2016-ban mutatta be az első Hyundai Ioniq-ot.

2022 végén több ország, köztük Dél-Korea is rosszallását fejezte ki a Biden-kormány inflációcsökkentési törvényével szemben, amely visszavonta a nem az Egyesült Államokban gyártott elektromos járművek adójóváírását.

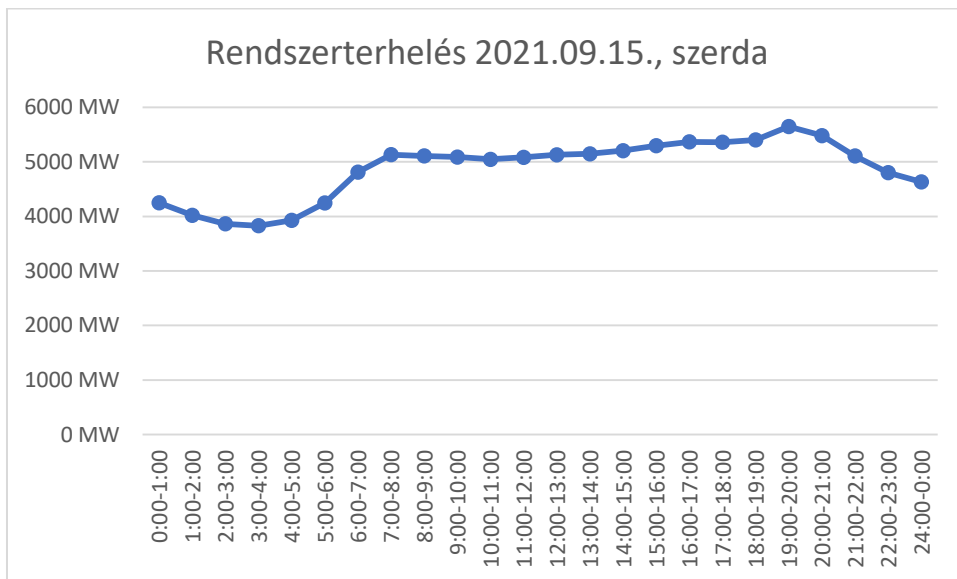
A Hyundai jelenleg egy 5,5 milliárd dolláros elektromosautó-gyárat épít Georgia államban, de ez a létesítmény csak 2025-ig fog működni. Időközben Dél-Korea felülvizsgálta saját elektromos járművek támogatási programját, hogy a hazai márkákat részesítse előnyben (Alternatív energia, 2022).

Villanyautók töltésének hatásai az erőművekre és a villamosenergia-rendszerre

A villanyautók töltése jelentős hatással lehet a villamosenergia-rendszerre, főként az alábbiak miatt:

Csúcsterhelés növekedése

Ha sok villanyautó egyidejűleg töltődik, különösen az esti órákban, amikor az emberek hazaérnek és csatlakoztatják autóikat a hálózathoz, az megterheli a rendszert. Ez az energiafogyasztás csúcsidőszakában jelentkezik, amikor más fogyasztások (pl. háztartási eszközök, világítás) is magasabbak. Az esti csúcsfogyasztás jól látszik a MAVIR által naponta közzétett rendszerterhelési diagramokon (MAVIR, dátum nélk.):

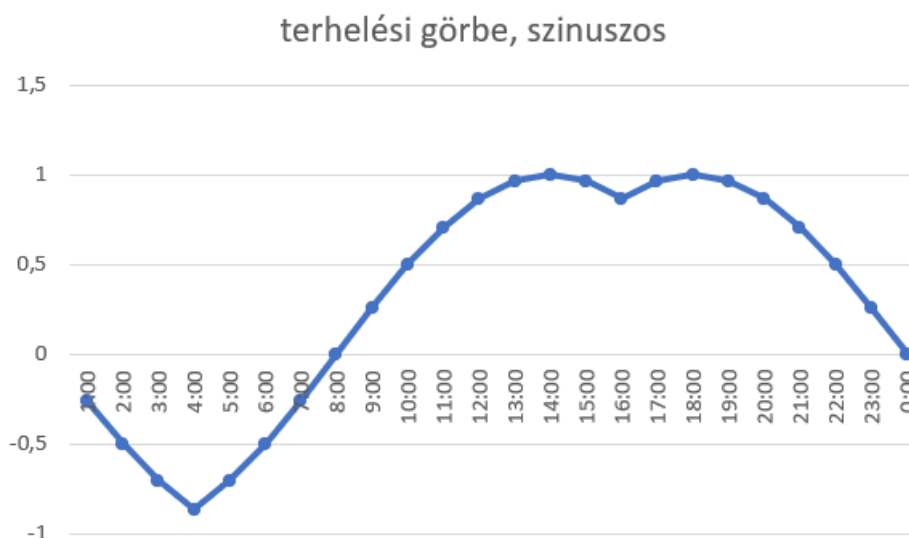


5. ábra: MAVIR rendszerterhelés egy átlagos hétköznapon, 2021-ben.

A terhelési görbe helyettesíthető egy szinuszos és egy félszinuszos hullám szuperpozíciójával:

$$f(n) = \cos\left((6+n) * \frac{360}{24}\right) + ha(\cos((14+n) * 360/24) > 0; \cos((14+n) * 360/24); 0),$$

ahol n az eltelt órák száma. A függvény ábrázolva grafikonon az alábbi alakú:



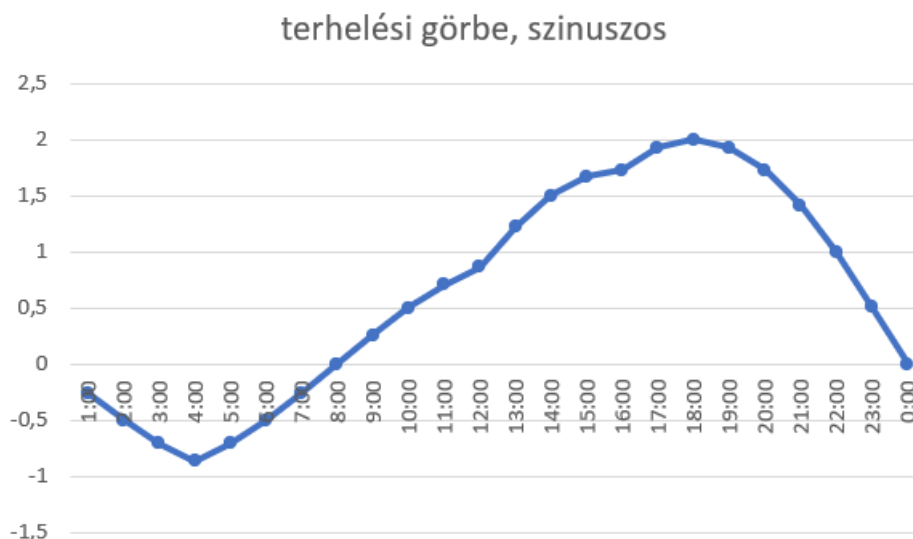
6. ábra: szinuszosított terhelési görbe

Az elektromos autók töltésével úgy néz ki a fogyasztási jelleggörbe, mintha hozzáadnánk egy pozitív félszínusz hullámot az eredeti függvényhez.

$$f(n, x) = \cos\left((6 + n) * \frac{360}{24}\right) + ha\left(\cos\left((14 + n) * \frac{360}{24}\right) > 0; \cos\left((14 + n) * \frac{360}{24}\right); 0\right) +$$

 $ha(\cos((n - x) * 360/24) > 0; \cos((n - x) * 360/24); 0)$, ahol „x” az elektromos autók töltésének időpontjának megfelelő eltolás.

Ha az elektromos autókat túlnyomórészt este 18:00 órákor töltik, vagyis $x=18$, akkor a terhelési görbe az alábbi alakot veszi fel:

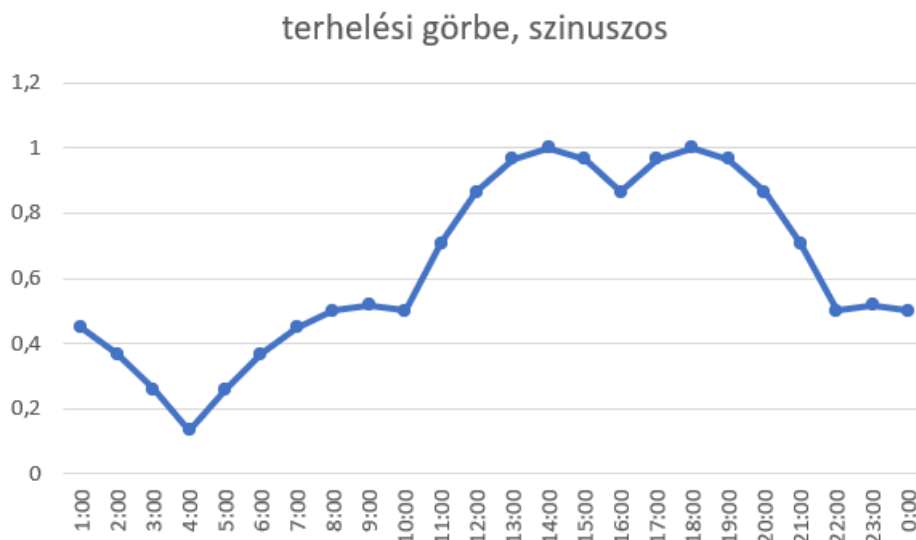


7. ábra

Jól látszik, hogy ez szélsőséges kiugrást eredményez az amúgy is napi csúcson levő villamosenergia-fogyasztásban, a terhelési görbe szinuszosított alakja -1 és +2 értékek között ingadozik.

Ilyen esetben a csúcsterhelés növekedése miatt a hálózatot meg kell erősíteni (kábelek, transzformátorok, alállomások), vagy új csúcskeresleti kapacitásokat kell bevezetni, ami költséges lehet.

Ha az éjszakai időszakban, hajnali 4:00 óra körül töltődnének az elektromos autók, vagyis a függvényben $x=4$, akkor a görbe sokkal kiegyensúlyozottabbá válik:



8. ábra

A terhelési görbe szinuszosított alakja ebben az esetben $\approx 0,1$ és 1 között ingadozik. Ebben az esetben az intelligens töltés lehetővé teszi a terhelés időbeli eloszlását. Ezzel csökkenthető a nappali csúcsidőben jelentkező terhelés és optimalizálható a hálózat kihasználtsága.

A demand response (fogyasztáskezelés) rendszerek segítségével a fogyasztók ösztönözhetők arra, hogy csúcsidőn kívül töltsék autóikat, ami kiegyensúlyozza a hálózati terhelést.

Megújuló energiaforrások integrációja

A villanyautók elősegíthetik a megújuló energiaforrások jobb kihasználását. Ha például napenergia alapú rendszerek napközben túltermelést eredményeznek, a többletenergia autók töltésére használható fel, így csökkentve az energiatárolás szükségességét.

Az intelligens rendszerek lehetővé tehetik, hogy az autók töltése akkor induljon el, amikor például a szél- vagy napenergia termelése magas.



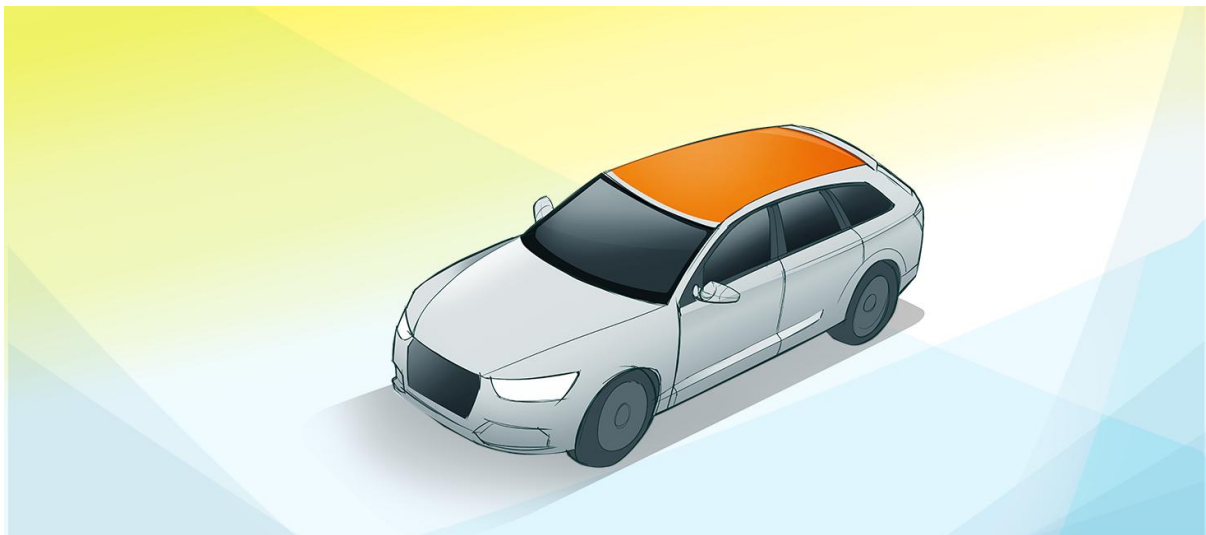
9. ábra: elektromos autót napenergiával töltő állomás San Diegoban (Bresnahan, 2022)

VIPV

A Vehicle-integrated Photovoltaics (VIPV) a fotovoltaiikus modulok mechanikai, elektromos és tervezési-technikai integrálását jelöli a járművekbe. A PV-modulok zökkenőmentesen illeszkednek a jármű külső részébe, és elektromos terhelésekhez vagy az elektromos járművek meghajtó akkumulátorához csatlakoznak. Ezzel egyidejűleg a PV modulok a jármű egyéb alkatrészeit is helyettesítik, pl. a tető vagy a motorházatető. A járműtervezésbe való integrálással kapcsolatos esztétikai elvárások különösen magasak az autók esetében. A haszonjárművekhez (pl. teherautók és buszok) különösen könnyű PV modulokra van szükség, hogy elkerüljük a teherbírás korlátozását. További alkalmazási területek közé tartoznak a lakókocsik és mobilházak, kézbesítő kerékpárok, villamosok, vonatok, hajók, repülőgépek és drónok (Heinrich, dátum nélk.).

További alkalmazási lehetőségek

Az alkalmazott PV modulok általában további esztétikai követelményeknek is meg kell, hogy feleljenek, pl. speciális kialakítások és görbületek. A járművön megtermelt többlet áram kilométerekkel növelheti a futásteljesítményt naponta. Hűtött furgonokban a napelemes villamos energia felhasználható a rakomány Peltier elektromos hűtésére. Ily módon a hűtőegység kevesebb felhasználásával azonos hűtőteljesítmény állítható elő, és csökkenthető a dízelfogyasztás. A PV modulok hűtőrekeszbe történő integrálásához könnyű modulokra van szükség, amelyek nem veszélyeztetik a hőszigetelést (Heinrich, dátum nélk.).



10. ábra: napelemmel felszerelt elektromos autó. Az autó tetejébe láthatatlanul integrált napelemek nagy teljesítményű energiatermelést biztosítanak (Heinrich, dátum nélk.).



11. ábra: Hűtött furgon a TBV-től: Itt egy hűtőkamra készült, amely integrált PV moduldal támogatja a rekesz hűtését (Heinrich, dátum nélk.).

Kétirányú töltés és hálózati stabilitás

A kétirányú töltés (Vehicle-to-Grid, V2G) technológia lehetővé teszi, hogy az autók akkumulátorai ideiglenes energiatárolóként működjenek, ami javíthatja a hálózat stabilitását. A rendszerbe visszatáplált energia segíthet kiegyenlíteni a terhelést csúcsidőszakban.

Ez a megoldás nemcsak a hálózati stabilitás fenntartásához járulhat hozzá, hanem a villanyautó tulajdonosok számára pénzügyi hasznot is hozhat.

A Vehicle-to-grid vagy röviden V2G egy olyan technológia, amely lehetővé teszi az energia visszajuttatását a hálózatba az elektromos jármű (EV) akkumulátorából. A V2G technológiával az elektromos járművek akkumulátora különböző jelek – például a közeli energiatermelés vagy fogyasztás – alapján lemeríthető.

A V2G technológia kétirányú töltést hajt végre, amely lehetővé teszi az elektromos járművek akkumulátorának töltését, és az autó akkumulátorában tárolt energiát az elektromos hálózatba való visszatáplálását. Míg a kétirányú töltést és a V2G-t gyakran szinonimaként használják, van egy kis különbség a kettő között (<https://www.virta.global>, dátum nélk.).

Nemcsak a V2G, hanem egy másik rövidítés is gyakran említésre kerül a kétirányú töltés kapcsán - a V2X. A V2X azt jelenti, hogy jármű-az-összes töltés. Több különböző felhasználási esetet tartalmaz, például jármű-háztartás (V2H), jármű-épület (V2B) és jármű-töltés (V2L) szolgáltatásokat.

Attól függően, hogy az elektromos jármű akkumulátorából otthonában vagy irodaházában szeretne áramot használni, különböző rövidítések vannak ezekre a felhasználási esetekre. Az elektromos járművei Önnek dolgozhatnak, még akkor is, ha a hálózatba visszatáplálás nem szükséges.

Dióhéjban a V2G mögötti ötlet hasonló a szokásos okos töltéshez. Az okos töltés, más néven V1G töltés, lehetővé teszi az elektromos járművek töltésének irányítását úgy, hogy a töltés teljesítményét szükség szerint növeljük vagy csökkentjük.

A jármű-hálózat továbbmegy, és lehetővé teszi a töltött teljesítmény pillanatnyi visszatöltését a hálózatba az autó akkumulátorából, hogy kiegyenlítsse az energiatermelés és -fogyasztás változásait.

Míg a kétirányú töltés kétirányú töltést (töltést és kisütést) jelent, a V2G technológia csak az autó akkumulátorából származó energia visszaáramlását teszi lehetővé a hálózatba.

Miért érdekes a V2G?

Hosszú történet röviden, a V2G segít enyhíteni a klímaváltozást, lehetővé téve, hogy energia rendszerünk egyre több megújuló energiát egyensúlyozzon. Azonban ahhoz, hogy sikerüljön megbirkózni a klímaválsággal, három dolognak kell megtörténnie az energia- és mobilitási szektorokban: Decarbonizáció, energiahatékonyság és elektromosítás.

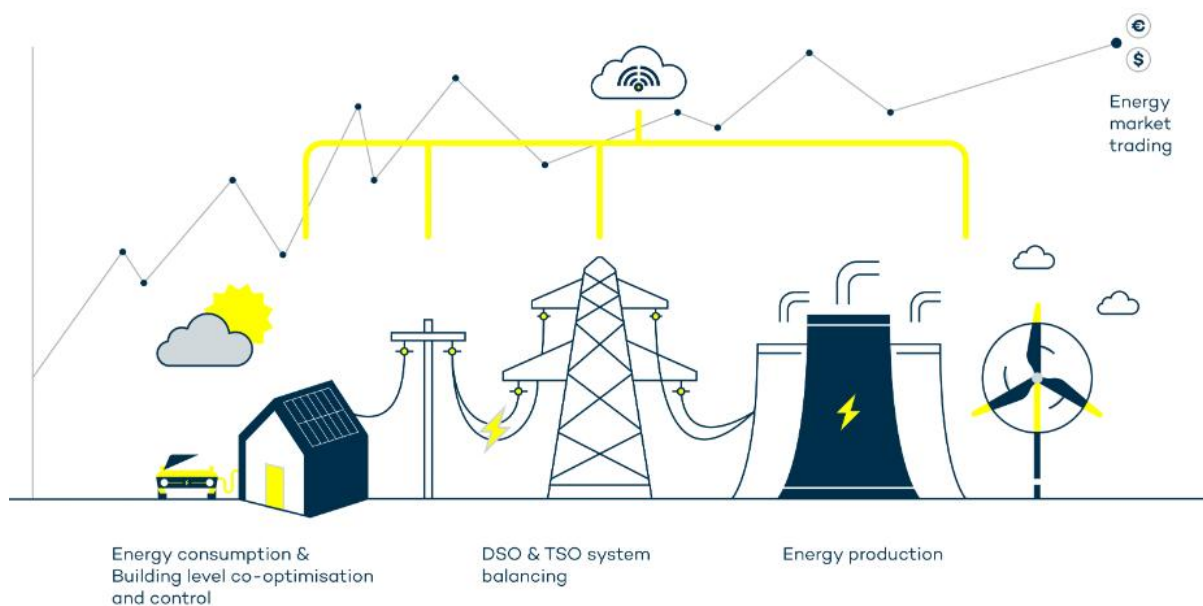
Az energia termelési kontextusában a decarbonizáció a megújuló energiaforrások, például a szél és a napenergia bevezetését jelenti. Ez új kihívást jelent az energia tárolás terén. Míg a fosszilis tüzelőanyagokat energiatárolási formaként lehet tekinteni, mivel energiát szabadítanak fel égéskor, a szél- és napenergia másképp működik.

Ezt az energiát vagy akkor kell felhasználni, amikor termelődik, vagy későbbi felhasználásra tárolni. Ahogy a megújulóenergia-termelés egyre inkább beépül az energia rendszerünkbe, növekszik a volatilitás és új módokra van szükség a megújuló energia egyensúlyozására és tárolására.

A közlekedési szektor ugyanakkor jelentős mértékben hozzájárul a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez. Ennek egyik ékes bizonyítéka az elektromos járművek száma az utakon, amely folyamatosan növekszik. 2022-ben az eladott autók 14%-a elektromos volt, míg ez a szám 2020-ban csak 5% volt.

Az elektromos járművek akkumulátorai messze a legköltséghatékonyabb energia tárolási formát képviselik, mivel nem igényelnek további hardverberuházásokat. A V2G technológiával akár 10-szer hatékonyabban is kihasználhatjuk az akkumulátor kapacitását a hagyományos intelligens töltéssel összehasonlítva. A járművek és a hálózat közötti energiaátvitel lehetővé teszi a meglévő járműállomány optimális kihasználását.

2030-ra pedig akár 250 millió elektromos jármű is lehet a világon. Ez azt jelenti, hogy körülbelül 250 millió apró energiatárolóval rendelkezünk majd kerekeken. A kutatások szerint a jelen évtized végére az elektromos járművek akkumulátorai képesek lesznek kielégíteni a rövid távú energia tárolás iránti igényt (<https://www.virta.global>, dátum nélk.).



12. ábra: V2G (<https://www.virta.global>, dátum nélk.)

Tehát a villanyautók akkumulátorai másodlagos tartalékként is funkcionálhatnak. Egy nagyobb mennyiségű, hálózatra kapcsolt autó összességében jelentős kapacitást biztosít, amit rendszerszintű szabályozásra vagy vészhelyzeti energiaellátásra is lehet használni.

Összefoglalva a villanyautók töltése jelentős hatást gyakorolhat a villamosenergia-rendszerre, de megfelelő menedzsmenttel (intelligens töltés, csúcsterhelés-kezelés, megújuló energia integráció) előnyösen illeszthetők a meglévő hálózatba. Az okos és kétirányú töltés segíthet abban, hogy az autók a jövőben a rendszer rugalmasságát és stabilitását is támogassák.

A jövő

Az elektromos autók jövője ígéretesnek tűnik, mivel számos tényező hajtja előre ezt a technológiát. A klímaváltozás és a fenntarthatóság iránti igény, a kormányzati támogatások, az infrastruktúra fejlesztése, valamint az akkumulátortechnológia folyamatos fejlődése mind hozzájárulnak ahhoz, hogy az elektromos autók egyre inkább előtérbe kerüljenek.

2035 után csak CO₂-semleges üzemanyaggal hajtott autók és kisáruszállítók hozhatók forgalomba. (Ez nem elektromos autót jelent, csak a hagyományos üzemanyagot használó autók értékesítésének tiltását!). Ma mintegy 20 millió elektromos autó fut az utakon, 2030-ra ez a szám 350 millió db, 2035-re várhatóan 600 millió db lesz!

Akkumulátortechnológia fejlődése

Az elektromos autók hatótávolsága az egyik legfontosabb szempont a fogyasztók számára. Az akkumulátortechnológia fejlesztése révén, mint például a lítium-ion akkumulátorok hatékonyságának növekedése, illetve az újabb szilárdtest akkumulátorok fejlesztése, az autók hatótávja egyre hosszabb lesz. A fejlett akkumulátorok nemcsak hosszabb utakat tesznek lehetővé egyetlen töltéssel, de a töltési idő is jelentősen csökkenhet. A gyártók az akkumulátorok újrahasznosítására is nagy hangsúlyt fektetnek, hogy csökkentsék a gyártás környezeti hatását.

Képzeld el az elektromos autó akkumulátorait, amelyek 500 mérföldet tudnak megtenni egy töltéssel. Mit szólnál 1,100 mérföldhöz egy töltéssel! Hihetetlen új technológia jelenik meg hamarosan, az akkumulátoroktól mint szerkezeti elemektől a tengervízből kivont akkumulátorokig. Mindezt és még sok más kutatás van folyamatban, miközben beszélünk.

EV akkumulátorok, mint szerkezeti elemek

A Chalmers Műszaki Egyetem kutatásai az új akkumulátor-technológia használatára összpontosítottak, mint a jövő elektromos autóinak szerkezeti elemeire. Ez könnyebb járművekhez vezethet, amelyekben a karosszériaelemek az akkumulátorok. Negatív elektródként szénszálat használva, míg a pozitív lítium-vas-foszfát, ezek az akkumulátorok rendkívül merevek és szilárdak lennének a szerkezeti elemek számára.

Szén nanocső elektródák

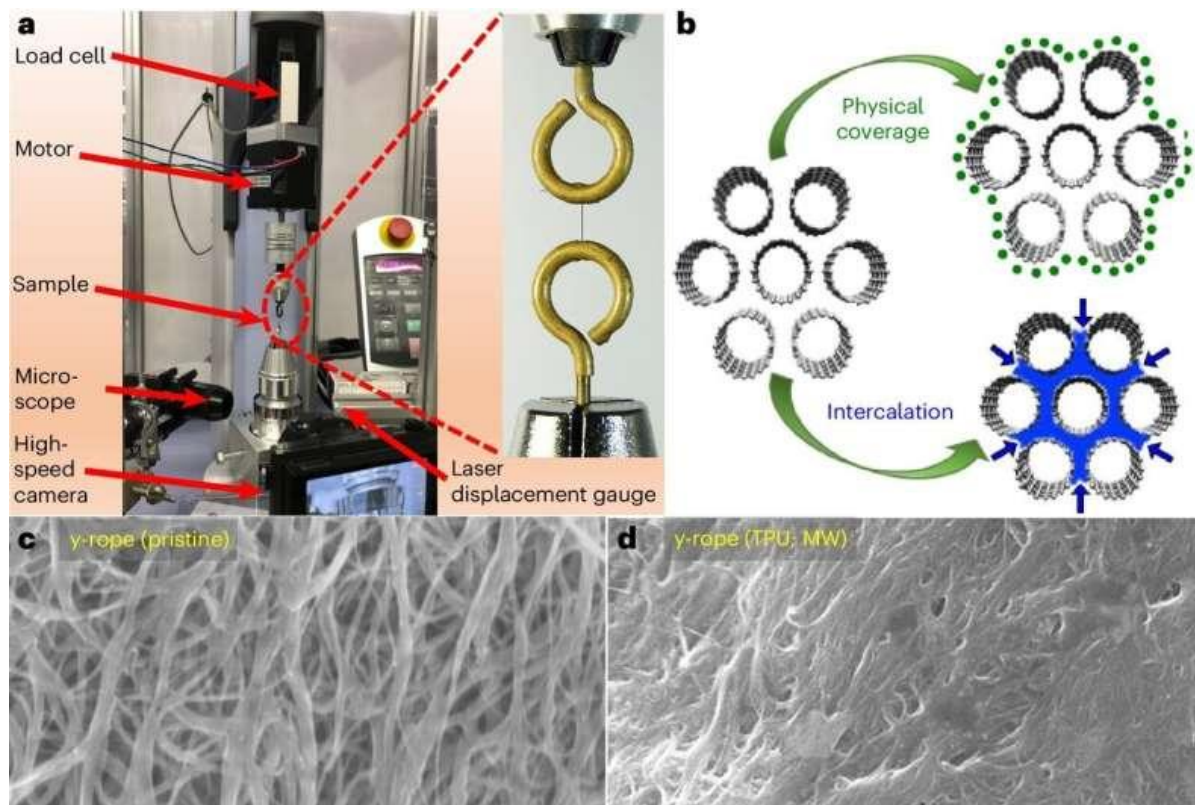
A NAWA Technologies megtervezett és szabadalmaztatott egy ultragyors szénelektrodát, amely képes leváltani az általunk ismert elemeket. Ez egy függőlegesen igazított szén nanocsövet használ, amely tízszeresére növelheti az akkumulátor teljesítményét a jelenlegi akkumulátorokhoz képest. Emellett háromszorosára növelheti az energiatárolást, és ötszörösére növelheti az akkumulátor élettartamát. A NAWA szerint a töltési idő mindössze öt perc lesz a 80 százalékos töltöttség eléréséhez. Ez a technológia már 2023-ban gyártásba kerülhet.

A sodrott szén nanocsövek jelentősen jobb energiatárolást érhetnek el, mint a fejlett lítium-ion akkumulátorok

szerző: Marylandi Egyetem, Baltimore megye

Egy nemzetközi tudóscsoport, köztük két kutató, akik jelenleg az UMBC Fejlett Szenzortechnológiai Központjában (CAST) dolgoznak, kimutatták, hogy a csavart szén nanocsövek háromszor annyi energiát képesek tárolni egységnyi tömegenként, mint a fejlett lítium-ion akkumulátorok. A felfedezés előremozdíthatja a szén nanocsöveket, mint ígéretes megoldást az energia tárolására olyan

eszközökben, amelyeknek könnyűnek, kompaktnak és biztonságosnak kell lenniük, például orvosi implantátumokban és érzékelőkben. A kutatást a közelmúltban tették közzé a Nature Nanotechnology folyóiratban.



13. ábra szén-nanocső akkumulátorok

Sanjeev Kumar Ujjain, a CAST munkatársa volt a munka vezető kutatója. A projektet a japán Naganóban található Shinshu Egyetemen kezdte, és azután folytatta, hogy 2022-ben megérkezett az UMBC-be. Preety Ahuja, a CAST-tól, szintén hozzájárult a kutatás anyagjellemzési szempontjaihoz.

A kutatók egyfalu szén nanocsöveket vizsgáltak, amelyek olyanok, mint a tiszta szénlemezekből készült szívószálak, csak 1 atom vastagok. A szén nanocsövek könnyűek, viszonylag könnyen előállíthatók és körülbelül 100-szor erősebbek, mint az acél. Csodálatos tulajdonságaik arra készítették a tudósokat, hogy felfedezzék a futurisztikus hangzású technológiák széles körében való felhasználásukat, beleértve az űrlifteket is.

A csapat tesztelte, hogy mennyi energiát tudnak tárolni a kötelek úgy, hogy felcsavarták őket, és megmérték a kötelek letékerésekor felszabaduló energiát. Azt találták, hogy a legjobban teljesítő kötelek 15 000-szer több energiát képesek tárolni egységnyi tömegenként, mint az acélrugók, és körülbelül háromszor több energiát, mint a lítium-ion akkumulátorok.

A tárolt energia állandó és hozzáférhető marad -76 és $+212$ ° F (-60 és $+100$ ° C) közötti hőmérséklet-tartományban. A szén nanocső kötelekben lévő anyagok az emberi test számára is biztonságosabbak, mint a hagyományos akkumulátorokban használtak.

"Az emberek már régóta tárolják az energiát mechanikus tekercsrugókban, hogy olyan eszközöket hajtsanak végre, mint az órák és a játékok" - mondja Kumar Ujjain. "Ez a kutatás azt mutatja, hogy a csavart szén nanocsövek nagy potenciállal rendelkeznek a mechanikai energiatárolásban, és izgatottan várjuk, hogy megosszuk a hírt a világgal."

Elmondása szerint a CAST csapata már dolgozik azon, hogy csavart szén nanocsöveket építsen be energiaforrásként az általuk fejlesztett prototípus érzékelőhöz (phys.org, 2024).

Kobaltmentes akkumulátorok

A Texasi Egyetem egy olyan lítium-ion akkumulátoron dolgozik, amely nem használ kobaltot katódként. Ehelyett akár 89% nikkelt, valamint alumíniumot és mangánt használ. A motiváció az, hogy a kobalt ritka, drága és káros a forrásra. Az U of T csapata szerint akkumulátoraik elegánsabb ioneloszlást is produkálnak.

A SVOLT nevű kínai vállalat kobaltmentes akkumulátorokat gyárt az EV piac számára. Azt állítják, hogy nagyobb energiasűrűséggel rendelkeznek, ami becslések szerint akár 500 mérföldes járműtávolságot is eredményezhet egyetlen töltéssel.

Az új, kobaltmentes lítium-ion akkumulátor a teljesítmény feláldozása nélkül csökkenti a költségeket. AUSTIN, Texas – A kutatók évtizedek óta keresik a módját annak, hogy kiküszöböljék a kobaltot az elektronikus eszközöket tápláló nagy energiájú akkumulátorokból, a magas költségek és a bányászat emberi jogi következményei miatt. A korábbi próbálkozások azonban nem feleltek meg a kobaltot tartalmazó akkumulátorok teljesítményszabványainak.

Az austini Texasi Egyetem Cockrell Műszaki Iskolájának kutatói azt mondják, hogy feltörték a kobaltmentes, nagy energiájú lítium-ion akkumulátor kódját, kiküszöbölve a kobaltot, és megnyitva az ajtót az akkumulátorok gyártási költségeinek csökkentése előtt, miközben bizonyos módon növelik a teljesítményt. A csapat a katódok új osztályáról számolt be - az elektróda egy olyan akkumulátorban, ahol általában az összes kobalt található - magas nikkeltartalommal rögzítve. A tanulmányukban szereplő katód 89% nikkelt. A mangán és az alumínium alkotja a többi kulcsfontosságú elemet.

Ha több nikkelt van az akkumulátorban, az azt jelenti, hogy több energiát képes tárolni. Ez a megnövekedett energiasűrűség hosszabb akkumulátor-élettartamot eredményezhet egy telefon számára, vagy nagyobb hatótávolságot egy elektromos jármű számára minden egyes töltéssel.

Az eredmények ebben a hónapban jelentek meg az Advanced Materials folyóiratban. A cikket Arumugam Manthiram, a Walker Gépészmérnöki Tanszék professzora és a Texas Materials Institute igazgatója, Steven Lee Ph.D. hallgató és Wangda Li Ph.D. diplomás írta.

A megnövekedett energiasűrűség általában kompromisszumokhoz vezet, például rövidebb ciklusélettartamhoz – ennyiszer lehet feltölteni és lemeríteni az akkumulátort, mielőtt elveszítené hatékonyságát, és már nem tölthető fel teljesen. A kobalt kiküszöbölése általában lelassítja az akkumulátor kinetikus válaszát, és alacsonyabb sebességi képességhez vezet - milyen gyorsan tölthető vagy meríthető a katód. A kutatók azonban azt mondták, hogy legyőzték a rövid ciklusélettartam és a gyenge sebességi képességek problémáit azáltal, hogy megtalálták a fémek optimális kombinációját és biztosították ionjaik egyenletes eloszlását.

A lítium-ion akkumulátorok legtöbb katódja fémionok kombinációját használja, például nikkelt-mangán-kobalt (NMC) vagy nikkelt-kobalt-alumínium (NCA). A katódok a teljes akkumulátor anyagköltségének nagyjából felét teszik ki, a kobalt a legdrágább elem. Tonnánként körülbelül 28 500 dolláros áron drágább, mint a nikkelt, a mangán és az alumínium együttesen, és a legtöbb lítium-ion akkumulátor katód 10-30% -át teszi ki.

"A kobalt a legkevésbé bőséges és legdrágább alkatrész az akkumulátorkatódokban" - mondta Manthiram. "És teljesen megszüntetjük."

A kutatók áttörésének kulcsa atomi szinten található. A szintézis során biztosítani tudták, hogy a különböző fémek ionjai egyenletesen oszlanak el a katód kristályszerkezetében. Amikor ezek az ionok összegyűlnek, a teljesítmény romlik, és ez a probléma a korábbi kobaltmentes, nagy energiájú akkumulátorokat sújtotta, mondta Manthiram. Az ionok egyenletes eloszlásával a kutatók el tudták kerülni a teljesítményvesztést.

"Célunk, hogy csak bőséges és megfizethető fémeket használjunk a kobalt helyettesítésére, miközben fenntartjuk a teljesítményt és a biztonságot," mondta Li, "és kihasználjuk az ipari szintézis folyamatait, amelyek azonnal skálázhatók."



14. ábra: Kobaltmentes akkumulátorok

Manthiram, Li és korábbi posztdoktori kutató, Evan Erickson az UT Technológiai Kereskedelmi Hivatalával együttműködve létrehozták a TexPower nevű startupot, hogy piacra dobják a technológiát. A kutatók támogatást kaptak az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumától, amely arra törekedett, hogy csökkentse a kulcsfontosságú akkumulátorok importjától való függőséget.

Az ipar ráugrott a kobaltmentes piacra – leginkább a Tesla azon erőfeszítésére, hogy kivonja az anyagot az elektromos járműveket tápláló akkumulátorokból. Mivel a nagy kormányzati szervezetek és magánvállalatok a kobaltfüggőség csökkentésére összpontosítanak, nem meglepő, hogy ez a törekvés versenyképessé vált. A kutatók elmondták, hogy elkerülték azokat a problémákat, amelyek akadályozták a kobaltmentes, nagy energiájú akkumulátorok más kísérleteit az anyagok megfelelő kombinációjára és elosztásuk pontos ellenőrzésére vonatkozó innovációkkal.

"Növeljük az energiasűrűséget és csökkentjük a költségeket anélkül, hogy feláldoznánk a ciklus élettartamát" - mondta Manthiram. "Ez hosszabb vezetési távolságot jelent az elektromos járművek számára, és jobb akkumulátor-élettartamot a laptopok és mobiltelefonok számára." (UT NEWS, 2020)

Szilícium-anód akkumulátorok

A lítium-ion akkumulátorokban lévő instabil szilícium győgy módját keresve a Kelet-Finnországi Egyetem kutatói kifejlesztettek egy módszert egy hibrid anód előállítására, amely mezopórusos szilícium mikrorészecskéket és szén nanocsöveket használ. Azt remélik, hogy helyettesíthetik a grafitot anódként, és helyettesíthetik szilíciummal, amely tízszer nagyobb kapacitással rendelkezik. A cél az, hogy ez javítsa az akkumulátor teljesítményét. A legjobb az egészben, hogy ennek a szilikonnak a beszerzése földbarát, mivel árpahéj hamuból készül.

Tengervízből kivont akkumulátor

Az IBM Research felfedezett egy új akkumulátorkémiát, amely nehézfémektől mentes, és felülmúlja a lítium-ion akkumulátorok teljesítményét. Az anyagokat tengervízből nyerik ki. Az IBM szerint ezek az akkumulátorok olcsóbbak lesznek, gyorsabban tölthetők fel, és nagyobb energiasűrűséget és energiát tartalmaznak. A vállalat jelenleg a Mercedes-Benzzel dolgozik együtt a technológia kifejlesztésén.

Csakúgy, mint bármely akkumulátor-technológia, a sósvízes akkumulátorok is tárolják az áramot későbbi felhasználásra. A fő különbség a sósvízi akkumulátorok és más energiatárolási lehetőségek (például lítium-ion és ólom-sav akkumulátorok) között a kémia. A sósvízi akkumulátorokban a sós víz folyékony oldatát használják az energia rögzítésére, tárolására és végül kisülésére. Míg a hagyományos lítium-ion akkumulátor lítiumot használ elsődleges összetevőjeként az elektromos áram vezetéséhez, a sósvízi akkumulátor nátriumot használ, ugyanazt az elemet, amely az asztali sóban található.

A sósvíz akkumulátorok előnyei

A sósvízi akkumulátoroknak számos előnye van kémiai tulajdonságaik eredményeként. Íme néhány, amelyek segítettek abban, hogy a jövő potenciális energiatárolási technológiájává váljanak, beleértve a napelemes rendszerrel párosítva is:

Biztonság

Míg a kereskedelemben kapható akkumulátorok (például a Tesla Powerwall vagy az LG Chem RESU) biztonságosak, a sósvízes akkumulátorok ebben a kategóriában kiválóak. A rendszerben lévő sós víz azt jelenti, hogy a sósvíz-akkumulátoros technológiával lényegében nincs tűzveszély. Ezenkívül a sósvízes akkumulátorok nem ugyanazokat a mérgező fémeket és egyéb anyagokat használják, mint a legtöbb ólom-sav vagy lítium-ion akkumulátor.

Könnyen újrahasznosítható

A nehézfémek és mérgező anyagok hiányának másik előnye a sósvízi akkumulátorokban, hogy könnyebben újrahasznosíthatók. Mivel az akkumulátorok használata világszerte folyamatosan növekszik, a használt akkumulátor-alkatrészek újrahasznosítására vonatkozó tervek elengedhetetlenek lesznek ahhoz, hogy az akkumulátorok valóban fenntartható energiatechnológiává váljanak.

Hosszú élettartam

A sósvízes akkumulátorok hosszú élettartammal rendelkeznek, ami azt jelenti, hogy hosszabb ideig használhatók, mint sok más akkumulátor opció a piacon. Ennek számos következménye van - például

valószínűleg nem kell olyan gyakran cserélnie a sós vizes akkumulátort, mint a legtöbb lítium-ion akkumulátorral, ami hosszú távon pénzt takaríthat meg.

Akkor...hol vannak a sós vizes akkumulátorok?

Ennek a technológiának olyan sok előnye van, hogy azt gondolná, hogy a sós víz akkumulátorokat minden lakossági napelemes rendszerhez telepítik, és széles körben használják közüzemi méretű tárolási projektekhez. Ez azonban nem így van, és ennek néhány fő oka van.

A sós vizes akkumulátorok tömegpiacra jutásának legnagyobb akadálya az előzetes költség - különösen a költségük a bevált piacvezető technológiához, a lítium-ion akkumulátorokhoz képest. A lítium-ion akkumulátorok ára exponenciálisan csökkent az elmúlt néhány évben, miközben még csak most kezdünk kísérletezni a sós vizes akkumulátorok lehetőségeivel.

A sós víz-akkumulátorok költségével kapcsolatos egyik legnyilvánvalóbb probléma a méretük. A sós vízi akkumulátorok energiasűrűsége alacsonyabb, mint a lítium-ion akkumulátoroké, ami azt jelenti, hogy kevesebb energiát tárolnak ugyanannyi helyen. Ez azért problémás, mert az alacsonyabb energiasűrűség nagyobb fizikai akkumulátort jelent, a nagyobb akkumulátorok pedig több anyagot használnak és többbe kerülnek az előállításuk. Mivel a lítium-ion akkumulátorok ára tovább csökken, a sós vizes akkumulátorok költségkihívása csak egyre gyakoribbá válik. Amíg a sós vizes akkumulátorokat nem gyártják nagy mennyiségben, valószínűleg továbbra is az ár lesz a legnagyobb akadálya a kereskedelmi elérhetőségüknek.

Ez a probléma a sós vízi akkumulátorokat gyártó Aquion vállalatnál játszott, amely jelentős finanszírozást gyűjtött Bill Gates-től és más lenyűgöző befektetőktől, mielőtt 2017-ben csődbe ment. Az Aquion megígérte a fent említett sós vízi akkumulátorok minden előnyét, és még néhány akkumulátorrendszert is telepített, mielőtt a pénzügyi kihívás, hogy elég gyorsan skálázódjon, leállította a vállalatot.

A sós víz-akkumulátorok jövője bizonytalan. Alacsonyabb energiasűrűségük azt jelenti, hogy egy potenciálisan praktikusabb alkalmazás a nagyobb hálózati tárolórendszerekben, ahol a hely kevésbé jelent gondot, mint a kisebb lakossági és kereskedelmi tárolórendszerekben. Ennek ellenére ezek a költségek hatalmas kihívást jelentenek minden felbukkanó sós vízi akkumulátorgyártó cég számára (Marsh, 2023).

Homokakkumulátorok hosszabb élettartamot kínálnak

A Riverside-i Kaliforniai Egyetem kutatói olyan akkumulátor-technológián dolgoznak, amely homokot használ a tiszta szilícium előállításához, hogy háromszor jobb teljesítményt érjen el, mint a jelenlegi grafit alapú lítium-ion akkumulátorok. Ez az új tiszta szilícium az akkumulátorok élettartamát is növeli.

A Silnano nevű akkumulátor-startup cég a Daimler és a BMW finanszírozásával hozza piacra ezt a technológiát, és a közeljövőben 40 százalékos növekedést ígér az akkumulátor teljesítményében.

A kutatók homok alapú lítium-ion akkumulátorokat építenek

"Ez a Szent Grál - egy olcsó, nem mérgező, környezetbarát módszer a nagy teljesítményű lítium-ion akkumulátor anódok előállítására" - jelentette ki Zachary Favors.

RIVERSIDE, Kalifornia, július 9. (UPI) – A legtöbb lítium-ion akkumulátor grafitból készült anódokra – pozitív töltésű elektródákra – támaszkodik. A tudósok azonban arra a következtetésre jutottak, hogy a grafitot a maximális hatékonyság szintjére tölték, és így ha hosszabb élettartamú, kevésbé pazarló akkumulátorokat akarnak gyártani, új anyagot kell beszerezni.

A Riverside-i Kaliforniai Egyetem kutatói szerint az anyagnak homoknak kell lennie, vagy legalábbis az lehet.

Volt némi remény a nanoméretű szilíciumra, mint ígéretes helyettesítőre, de bebizonyosodott, hogy nehéz nagy mennyiségben gyártani, és túl gyorsan romlik. A homok viszont szívós és látszólag mindenhol.

De nem akármilyen homok.

Az új lítium-ion akkumulátor megépítéséhez - amely lítiumionoknak köszönhetően újratölthető, szemben a nem újratölthető akkumulátorokkal, amelyek fémes lítiumot használnak - Zachary Favors, az UC Riverside kutatója kvarcban vagy szilícium-dioxidban gazdag homokot igényelt. A texasi Cedar Creek víztározónál találta meg.

Miután sok homokot gyűjtött, Favors elkezdte nanométeres méretre őrölni - amíg majdnem tiszta kvarc és cukrászcukor állaga nem lett. Ezután ő és kollégái összekeverték a kvarcot magnéziummal és sóval, és felmelegítették a főzetet.

A só elnyelte a hőt, mivel a magnézium segített megszabadítani a kvarcot az oxigéntől. Az eredmény tiszta szilícium volt, amelyet szivacszerű szerkezetté alakítottak. Az új termék porózus jellege ideálisnak bizonyult ahhoz, hogy lehetővé tegye a lítiumionok áthaladását az anyagokon (az akkumulátor anódjának központi célja).

"Ez a Szent Grál - olcsó, nem mérgező, környezetbarát módja a nagy teljesítményű lítium-ion akkumulátor-anódok előállításának" - jelentette ki Zachary Favors, aki az akkumulátort Cengiz és Mihri Ozkan, az UC Riverside két mérnökprofesszorának segítségével fejlesztette ki.

Favors szerint az új akkumulátor háromszor jobban teljesít, mint a piacon jelenleg kapható lítium-ion akkumulátorok (Hays, 2014).

Elektromos autók töltése Wi-Fi-n keresztül?

Képzeld el, hogy vezetés közben Wi-Fi-n keresztül táplálja autóját. Soha nem kell újratöltenie az akkumulátort csatlakoztatva. Bár ez a technológia még messze van, a kutatók kifejlesztettek egy rádióhullám-gyűjtő antennát, amely csak néhány atom vastag, és amelyet a jövőbeli EV-k elektromágneses hullámokon keresztüli feltöltésére lehet használni.

A koncepció magában foglalja a molibdén-diszulfid rectenna beépítését, hogy a váltakozó áramú energia letölthető legyen a Wi-Fi-ről, és egyenárammá alakítható az akkumulátor feltöltéséhez vagy az EV közvetlen tápellátásához.

Vezeték nélküli ultrahangos töltés

Egy másik módja annak, hogy az újratölthető energiát a levegőn keresztül továbbítsuk, az ultrahang. Az uBeam nevű cég az energiát hanghullámokká alakítja, amelyeket az EV-re sugározhat, majd visszaalakíthat árammá. Jelenleg az uBeam kísérletezik ezzel a technológiával okostelefonok és laptopok táplálására, de ki tudja, hová vezethet ez?

Töltsd fel autóját 5 perc alatt

Ha már az okostelefonok töltésénél tartunk, a StoreDot nevű start-up cég, amely a Tel Aviv-i Egyetem nanotechnológiai tanszékéből született, kifejlesztett egy töltőt, amely biológiai félvezetőket használ. Ezek szerves peptidvegyületeket használnak, amelyek a fehérjék építőkövei. Az eredmény egy olyan töltő, amely mindössze 60 másodperc alatt képes feltölteni okostelefonját, és a szerves vegyületek

nem gyúlékonyak a biztonságosabb töltés érdekében. A StoreDot jelenleg akkumulátorokat gyárt az elektromos járművek számára, amelyek öt perc alatt feltöltődnek, és becsült hatótávolságuk 300 mérföld.

Akkumulátorok, örök élettartammal

A Kaliforniai Egyetem tudósai olyan nanovezetékes akkumulátorokon dolgoznak, amelyek soha nem halnak meg. Az arany nanohuzalok ezerszer vékonyabbak, mint egy emberi hajszál, és elektrolit gélben ülnek, hogy megakadályozzák a lebomlást az újratöltés során. Három hónap alatt több mint 200 000 alkalommal töltötték fel őket, és nem mutatták romlás jeleit.

Szilárdtest-akkumulátorok

Hagyományosan a szilárdtest-akkumulátorok stabilitást kínálnak, de az elektrolitátvitel árán. A Toyota tudósai azonban egy olyan szilárdtest-akkumulátort tesztelnek, amely szulfid szuperionos vezetőket használ a jobb akkumulátor érdekében, amely szuperkondenzátor szinten működik, és mindössze hét perc alatt feltöltődik. Ráadásul a szilárdtest-alapú működés biztonságosabbá teszi, mint a jelenlegi akkumulátor-opciók.

A Solid Power Inc. szilárdtest-akkumulátorokat gyárt elektromos járművek számára szulfid alapú szilárdtest-cellák felhasználásával. Eközben a QuantumScape szilárdtest-akkumulátorokat fejleszt a Volkswagen számára. A remények szerint ezeket a korszakalkotó akkumulátorokat 2026-ra elektromos járművekben fogják használni.

Cink-levegő akkumulátorok

A Sydney Egyetem kutatói megtalálták a módját, hogy cink-levegő akkumulátorokat készítsenek sokkal kevesebért, mint a jelenlegi módszerek költségei. A cink-levegő akkumulátorok jobbakként, mint a lítium-ion akkumulátorok, mivel nem tudnak kigyulladni. A probléma az volt, hogy a cink-levegő akkumulátorok nagyon drága alkatrészekből készülnek, de az egyetem megtalálta a módját, hogy sokkal olcsóbb alternatívákat használjon. Tehát az olcsóbb és biztonságosabb akkumulátorok hamarosan úton lehetnek.

A Sydney Egyetem előre feltölti a cink-levegő akkumulátorokat. A háromlépcsős módszer forradalmasíthatja az újratölthetőséget.

A Sydney-i Egyetem kutatói megoldást találtak az egyik legnagyobb akadályra, amely megakadályozza, hogy a cink-levegő akkumulátorok megelőzzék a hagyományos lítium-ion akkumulátorokat, mint az elektronikus eszközök választott áramforrását.

A Sydney-i Egyetem kutatója egy újratölthető cink-levegő akkumulátort tart a kezében.

Újratölthető cink-levegő akkumulátor.

A cink-levegő akkumulátorok cinkfémrel és a levegőből származó oxigénnel működő elemek. A cinkfém globális bősége miatt ezek az akkumulátorok sokkal olcsóbbak, mint a lítium-ion akkumulátorok, és több energiát is tárolhatnak (elméletileg ötször többet, mint a lítium-ion akkumulátorok), sokkal biztonságosabbak és környezetbarátabbak.

Míg a cink-levegő akkumulátorokat jelenleg energiaforrásként használják hallókészülékekben, valamint egyes filmkamerákban és vasúti jelzőeszközökben, széles körű használatukat akadályozta az a tény, hogy mostanáig nehéznek bizonyult újratöltésük. Ennek oka az elektrokatalizátorok hiánya, amelyek sikeresen csökkentik és oxigént termelnek az akkumulátor kisütése és töltése során.

Az Advanced Materials folyóiratban megjelent tanulmány, amelyet a Sydney-i Egyetem és a Nanyang Műszaki Egyetem vegyészmérnöki kutatói írtak, egy új, háromlépcsős módszert vázol fel a probléma leküzdésére.

A vezető szerző, Yuan Chen professzor, a Sydney-i Egyetem Műszaki és Informatikai Karának professzora szerint az új módszer bifunkcionális oxigénelektrokatalizátorok létrehozására használható újratölthető cink-levegő akkumulátorok nulláról történő felépítéséhez.

"Mostanáig az újratölthető cink-levegő akkumulátorok drága nemesfém katalizátorokkal, például platínával és irídium-oxiddal készültek. Ezzel szemben módszerünk új, nagy teljesítményű és alacsony költségű katalizátorok családját állítja elő" – mondta.

Ezeket az új katalizátorokat a földben gazdag elemek, például vas, kobalt és nikkel fém-oxidjainak 1) összetételének, 2) méretének és 3) kristályosságának egyidejű szabályozásával állítják elő. Ezután újratölthető cink-levegő akkumulátorok gyártására használhatók.

A tanulmány társszerzője, Dr. Li Wei, szintén az egyetem Műszaki és Informatikai Karáról, elmondta, hogy az új katalizátorokkal kifejlesztett cink-levegő akkumulátorok tesztjei kiváló újratölthetőséget mutattak - beleértve az akkumulátor kevesebb mint 10 százalékos hatékonyságának csökkenését 60 120 órás kisütési / töltési ciklus alatt.

"Alapvető technológiai kihívásokat oldunk meg, hogy fenntarthatóbb fém-levegő akkumulátorokat valósítsunk meg társadalmunk számára" - tette hozzá Chen professzor (Peterson-Ward, 2017).

Hússzor gyorsabb EV töltés

A Ryden kettős szén-dioxid-technológia lehetővé teszi, hogy az akkumulátorok hosszabb ideig tartsanak és gyorsabban töltsenek, mint a lítium, de ugyanazokban a gyárakban készülhetnek, ahol lítium akkumulátorokat gyártanak. A Power Japan Plus szerint az akkumulátorok fenntarthatóbbak, hosszabb élettartamúak, környezetbarátak és 20-szor gyorsabban töltődnek, mint a hagyományos akkumulátorok.

Új EV akkumulátorok és megnövelt hatótávolság

A Graphenano nevű cég olyan grafén akkumulátort fejleszt, amely állítása szerint becsült hatótávolsága 500 mérföld, és néhány perc alatt feltölthető. A vállalat szerint akkumulátorai 33-szor gyorsabban töltődnek és merülnek le, mint a lítium-ion akkumulátorok.

Egy kísérleti autó nemrégiben 1,100 mérföldet tett meg egyetlen akkumulátortöltéssel. Ez az alumínium-levegő akkumulátor technológiának köszönhető, amely a levegőből származó oxigént használja a katód feltöltéséhez - így sokkal könnyebb, mint a folyadékkal töltött lítium-ion akkumulátorok -, hogy nagyobb hatótávolságot biztosítson az elektromos autónak.

Jobb és olcsóbb EV akkumulátorok: Az új aranyláz

Számos statisztika szerint az elektromos járművek értékesítése a következő öt évben megugrik Amerikában, a jelenlegi 3 százalékról 2025-re körülbelül 10 százalékra, 2030-ra pedig közel 30 százalékra emelkedik. A jobb és olcsóbb EV akkumulátorok iránti kereslet új aranylázat teremt, mivel az egyetemi kutatócsoportok, induló vállalkozások és autógyártók izgalmas új technológiákba merülnek, és sietnek kielégíteni a keresletet.

A cél olyan továbbfejlesztett EV akkumulátorok kifejlesztése, amelyek gyorsabban töltődnek és hosszabb ideig tartanak, miközben olcsóbb és környezetbarátabb anyagokra váltanak. Ujjainkat a zéró emissziós járművek univerzumának minden dolgán tartva gyakran látogasson el a GreenCars-hoz,

hogy információkat kapjon az elektromos járművek közlekedési forradalmának legújabb technológiáiról (Nichols, 2024).

Töltőinfrastruktúra kiépítése és gyorsítása

Az elektromos autók elterjedésének egyik akadálya a megfelelő töltőhálózat hiánya. A kormányzatok és magáncégek jelentős beruházásokat hajtanak végre az elektromos töltőállomások sűrűségének növelésére, hogy az autósok könnyen hozzáférhessenek a töltési lehetőségekhez.

A gyors töltési technológiák (például a DC gyorsöltők) fejlesztése is zajlik, amelyek lehetővé teszik, hogy akár 20-30 perc alatt jelentős mennyiségű energiát töltsenek az autókba, ami hasonlít a hagyományos autók tankolási idejéhez.

Kormányzati támogatások és szabályozások

Számos ország kormánya pénzügyi ösztönzőkkel, adókedvezményekkel, támogatásokkal és a szennyező autókra vonatkozó szabályozásokkal segíti elő az elektromos autók vásárlását. Több európai ország és az Egyesült Államok is tervezi a belső égésű motoros autók értékesítésének betiltását 2030-ra vagy 2035-re.

A szigorú kibocsátási normák arra készítetik az autógyártókat, hogy csökkentsék hagyományos járműveik kibocsátását, és elektromos modelleket fejlesszenek.

Árak csökkenése és szélesebb fogyasztói hozzáférés

Ahogy az elektromos autók gyártása egyre nagyobb volumenben történik, az előállítási költségek is csökkennek, így az árak fokozatosan közelednek a hagyományos autókhoz. Az akkumulátorok költségeinek csökkenése különösen fontos tényező, hiszen az autó teljes költségének jelentős részét ez teszi ki.

Az alacsonyabb árak, valamint a hosszú távú költségelőnyök (mint például az alacsonyabb karbantartási és üzemanyagköltségek) a szélesebb rétegek számára is vonzóbbá teszik az elektromos autók vásárlását.

Új autóiipari szereplők és technológiai innováció

Az elektromos autók területén nemcsak a hagyományos autógyártók, hanem új szereplők, startupok és technológiai óriások is jelen vannak, amelyek új megközelítésekkel és innovációkkal gazdagítják a piacot. Az önvezető technológiák és a hálózatba kapcsolt autók fejlesztése is gyors ütemben halad, és ezek a fejlesztések sok esetben az elektromos autóiiparhoz kapcsolódnak.

Az autók digitalizációja, például a szoftveres frissítések vagy a mesterséges intelligenciával támogatott vezetési rendszerek, szintén nagy lehetőségeket rejtenek a jövőre nézve.

Környezetvédelmi hatások és fenntarthatóság

Az elektromos autók fontos szerepet játszanak a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésében, különösen, ha az energiaellátásukat megújuló forrásokból biztosítják. Bár az elektromos autók előállítása is járhat szén-dioxid-kibocsátással, hosszú távon a környezeti hatásuk jóval kedvezőbb lehet, mint a hagyományos járművéké.

Az akkumulátor újrahasznosítási rendszerek fejlesztése és a környezetbarát gyártási folyamatok tovább növelhetik az elektromos járművek fenntarthatóságát.

Kihívások és kérdőjelek

Az elektromos autók elterjedésének még vannak kihívásai, mint például az akkumulátorok nyersanyagainak beszerzése, a régi akkumulátorok környezetbarát kezelése, valamint a töltőinfrastruktúra teljes kiépítése a világ különböző részein.

A jövőbeni energiaárak és energiapolitikai döntések is befolyásolhatják az elektromos autók versenyképességét.

Összegzés

Az elektromos autók jövője pozitívnak látszik, hiszen a technológiai fejlesztések, a szabályozási környezet és a fenntarthatóság iránti igény mind támogatják terjedésüket. Bár az infrastruktúra kiépítése és néhány technikai kérdés még megoldásra vár, az elektromos autók egyre elérhetőbbé és vonzóbbá válnak a fogyasztók számára, ami hosszú távon az autóipar átalakulásához vezethet.

Hivatkozások

- Alternatív energia.* (2022. január 2022. január 6.). Forrás: alternativenergia.hu:
<https://alternativenergia.hu/hatalmas-siker-volt-szaz-eve-a-magyar-elektromos-auto/96886>
- András, V. (2015. június 2015. június 22.). *Gyártástrend.* Forrás: <https://gyartastrend.hu/>:
<https://gyartastrend.hu/cikk/az-auto-evolocioja>
- Bresnahan, S. (2022. szeptember 14). *cleantechsandiego.org.* Forrás: cleantechsandiego.org:
<https://cleantechsandiego.org/paired-power-unveils-new-solar-canopy-for-fast-modular-ev-charging/>
- Hays, B. (2014. július 2014. július 9.). *UPI.* Forrás: www.upi.com:
https://www.upi.com/Science_News/2014/07/09/Researchers-build-sand-based-lithium-ion-batteries/6171404924099/
- Heinrich, D. M. (dátum nélk.). *Fraunhofer ISE.* Forrás: www.ise.fraunhofer.de:
<https://www.ise.fraunhofer.de/en/key-topics/integrated-photovoltaics/vehicle-integrated-photovoltaics-vipv.html>
- <https://www.virta.global>. (dátum nélk.). Forrás: VIRTa: <https://www.virta.global/vehicle-to-grid-v2g>
- Lu, M. (2023. április 2023. április 20.). *visualcapitalist.com.* Forrás: visualcapitalist.com:
<https://elements.visualcapitalist.com/visualizing-global-ev-production-in-2022-by-brand/>
- Marsh, J. (2023. december 2023. december 6.). *www.energysage.com.* Forrás: Energysage:
<https://www.energysage.com/energy-storage/types-of-batteries/saltwater-batteries/>
- MAVIR. (dátum nélk.). Forrás: www.mavir.hu: https://www.mavir.hu/web/mavir/ver-forgalmi-adatok-2020-12-31?p_p_id=verdata_WAR_verdataportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_verdata_WAR_verdataportlet_javax.portlet.action=chooseDate
- Nichols, D. (2024. augusztus). *Greencars.* Forrás: <https://www.greencars.com>:
<https://www.greencars.com/greencars-101/the-future-of-ev-batteries>
- Peterson-Ward, J. (2017. augusztus 2017. augusztus 15.). *The University of Sydney.* Forrás: www.sydney.edu.au: <https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2017/08/15/university-of-sydney-charges-ahead-on-zinc-air-batteries.html>
- phys.org.* (2024. július 2024. július 26.). Forrás: <https://phys.org>: <https://phys.org/news/2024-07-carbon-nanotubes-significantly-energy-storage.html>
- UPS Battery Center Ltd. (2022. november 2022. november 24, 2022). Forrás:
<https://www.upsbatterycenter.com/>: <https://blog.upsbatterycenter.com/flocken-elektrowagen-was-for-real/>
- UT NEWS. (2020. július 2020. július 14.). Forrás: <https://news.utexas.edu>:
<https://news.utexas.edu/2020/07/14/new-cobalt-free-lithium-ion-battery-reduces-costs-without-sacrificing-performance/>

Tartalom

Villanyautók	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
A kezdetek.	2
Magyarország első jelentősebb elektromos meghajtású autója	2
Napjainkban.....	4
Az adatok áttekintése és a legfontosabb tudnivalók.....	4
Villanyautók töltésének hatásai az erőművekre és a villamosenergia-rendszerre	8
Csúcsterhelés növekedése.....	8
Megújuló energiaforrások integrációja	10
Kétirányú töltés és hálózati stabilitás	13
A jövő.....	16
Akkumulátortechnológia fejlődése.....	16
Töltőinfrastruktúra kiépítése és gyorsítása	25
Kormányzati támogatások és szabályozások	25
Árak csökkenése és szélesebb fogyasztói hozzáférés	25
Új autóiipari szereplők és technológiai innováció	25
Környezetvédelmi hatások és fenntarthatóság	25
Kihívások és kérdőjelek.....	26
Hivatkozások	27