



A villamos gépkocsik kialakítása

A közlekedésben a fosszilis eredetűről a villamos energiára váltás folyamata zajlik, amelynek energiatároló eszközeink korlátozott fejlettsége járműalakító módon szab határt. Írásunkban e járműformáló hatásokat törekszünk áttekinteni. Abból a szempontból, hogy funkcionális, könnyűépítésű vagy hagyományörző legyen-e a jövő villamos gépkocsija.

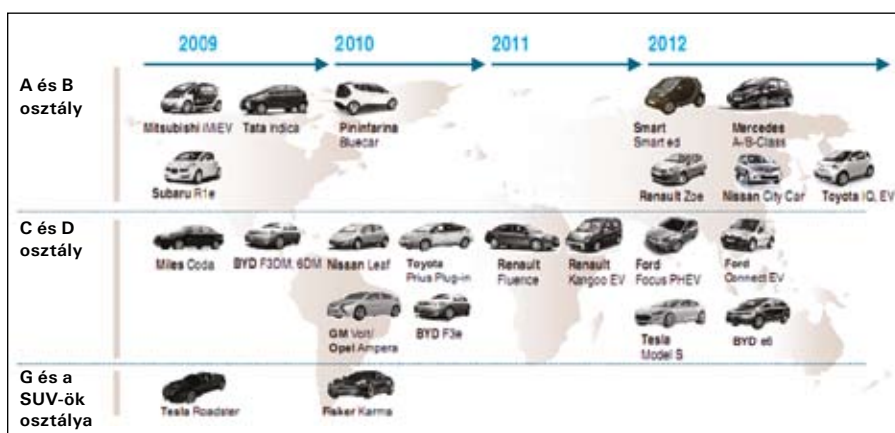
Előnyök és korlátok

A villamos mobilitás az értékteremtő közlekedés mélyreható minőségi változásainak hordozója. Előmozdítja a fosszilis energia-hordozókkal való takarékoskosságot, az emberi és a természeti környezetet. A villamos alapú mobilitásnak a fejlettség mai szintjén, az energiatárolás, a töltési idő, a villamos energia környezeti és ellátó infrastruktúrájának kihívásaival kell megküzdenie. E küzdelem mégis biztató, mert a villamos-ság az egyetlen kontrollálható energiafajta, amely átmenetet képez a fosszilis energiá-
kat felváltó hidrogéngazdaságba.

A teljesítmény- és az energiasűrűsége kihegyezett akkumulátorok között óriási a különbség. Nagyobb és többcellás változat kell a tisztán villamos autóhoz, más az egyszerű és megint más a hálózatról is tölthető hibridekhez.

Ma a legjobb villamos gépkocsi hatósugara sem nagyobb a dízelmotor-hajtásúak 10%-ánál. A fosszilis eredetű üzemanyagot tankoló autó percek alatt jut hajtóenergiához, a villamos gépkocsi töltési időigénye óras nagyságrendű.

A villamos gépkocsik fejlesztésének, az energiatároló eszközök bevezetésében említett korlátját az akkumulátorok korlátja képezi. Jellemzőik gyors változásával évtizeden át sem számolha-



Napjaink fontosabb villamosjármű-kínálatának áttekintése, járműosztályonként

tunk, ezért az őket befoglaló járműveket kell tolerálható módon megváltoztatnunk.

Tömegük és helyigényük nagy, ezért beépítésükkel a gépkocsi hagyományos funkciói, körültekintő könnyűépítéssel is csak a járműméretekkel kötött jelentős kompromisszummal elégíthetők ki. Úgy, ha az eladásukban érdekelt államok és szervezetek is részt vesznek jelentős környezeti előnyökkel járó üzemeltetésükben és magas előállítási költségük együttes vállalásában. A villamos autók országában a kívánt környezeti előnyök-



Az i3-as BMW szénszál-erősítésű vázát gyerekjáték felemelni. Aki minderre rámutat, Norbert Reithöfer, a BMW elnöke

	Hibrid gépkocsik. Tárolókapacitásuk: kb. 1 kW. Üzemanyag-megtakarítás: max. 20%
	Hálózatról tölthető hibrid (plug-in) gépkocsik. Tárolókapacitásuk: kb. 5-10 kW. Villamos hatósugár: 50-70 km.
	Akkumulátoros villamos gépkocsik. Tárolókapacitásuk: kb. 15-40 kW. Villamos hatósugár: 100-300 km.

A villamos járműfajták tárolóképesége és hatótávolsága



Az akkumulátorok elhelyezése miatt az átlagosnál alacsonyabb i8-as BMW-n elmarad a B oszlop, és felfelé nyílnak az ajtók

A tervezési folyamatok átalakítása

- Az erőátvitel megváltoztatása
- Nincs szükség kiegészítő funkciókra
- Nincs használható csomagelőny
- Nincs ergonomiai előny
- Nincs innováció

Olcsóbb fejlesztés, a meglévő sorozatgyártású jármű módosításával, a meglévő koncepció és technológiák továbbfejlesztésével



➤ A meglévő struktúrák meghagyása
➤ A meglévő folyamatok megőrizhetők

Céltervezés

- A teljes jármű megváltoztatása
- Új hajtáskonceptió
- Kiegészítő funkciók
- A lehetséges csomagelőny kihasználása
- Új ergonomia és kezelési koncepció
- Valódi innováció

Költségesebb fejlesztés, új koncepció és technológiák kifejlesztésével



➤ Eredeti, rugalmas megoldások kifejlesztése
➤ Újfajta együttműködések a gyártásban, új gyártók a piacokon

sal és könnyűépítéssel kell beépíteni. Akkor is, ha a jármű eddig minden útra egyaránt használt előnyeivel kell szakítanunk. A nagyvárosi hivatásforgalomban ugyanis megengedhetetlen 3-4 utasnyi további járműkapacitást főlegesen utaztatni. Munkába járáshoz kisebb járművet is elegendő használni, mint a rakománnyal ügynökölő hivatás gyakorlásához. Ennek megfelelően, mindinkább számítani kell és lehet az egy ülésű, kétszemélyes városi járművek, akár bérautóként végzett használatára. Kiseb autóhoz kisebb akkumulátor dukál. Különösen akkor, ha az feleannyi parkolóhellyel beéri, ami gyakorlati ökol szabályként is megfogalmazható.

Szabványok nélkül

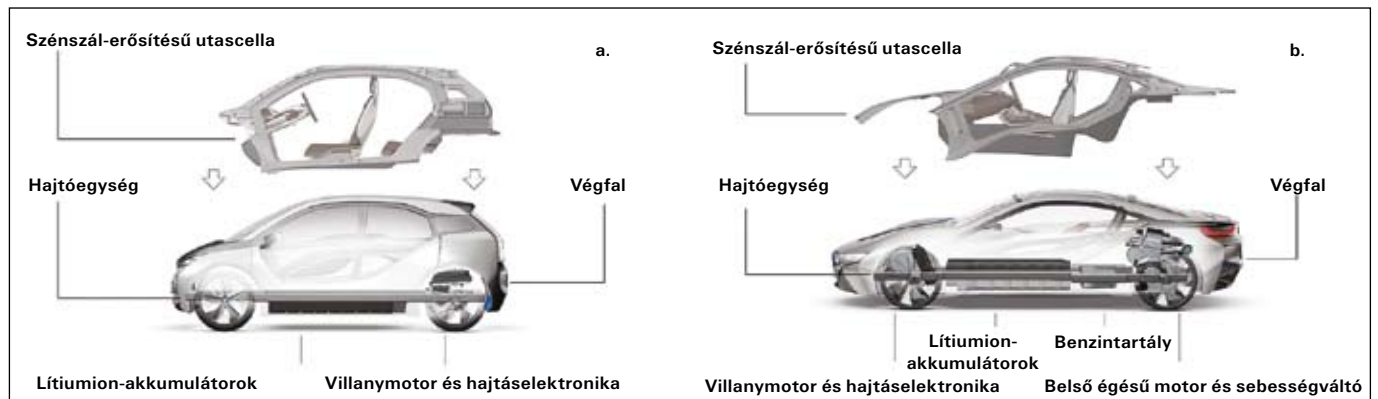
A teljesítmény- és az energiasűrűsége között ma hegyezett hajtóakkumulátorok között ma még óriási a különbség: nemcsak nagyobb és többcellás változat kell a tisztán villamos autóhoz, más az egyszerű hibrid és megint más a hálózatról is tölthető (plug-in) hibridekhez. Mondanunk sem kell, egyelőre sem az

Villamos gépkocsik meglévő jármű átalakításával és új jármű megépítésével készíthetők

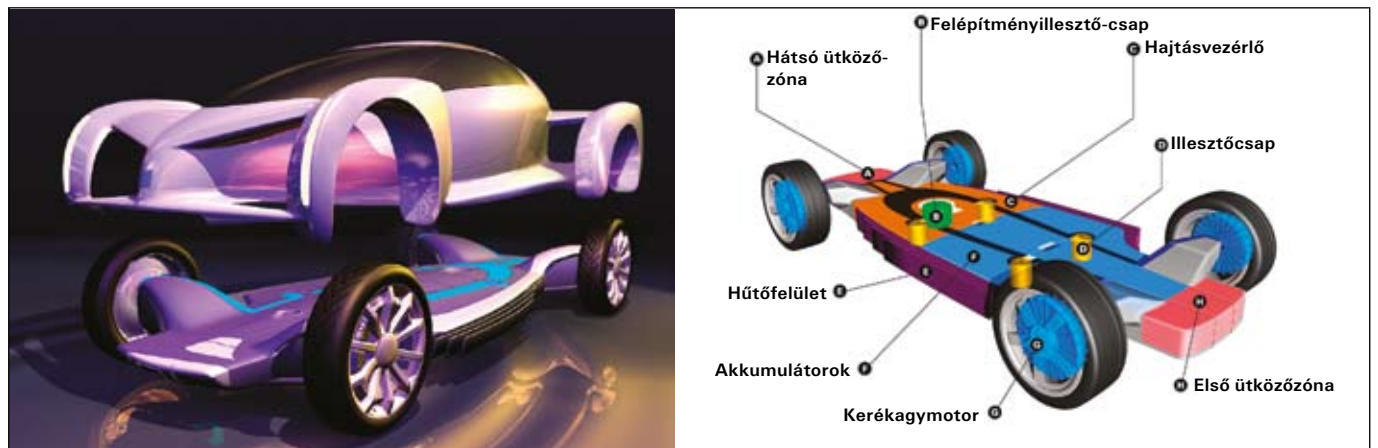
ben részesedő államnak is szakítania kell az előkelő idegen szerepével, és a társadalmi várakozásnak megfelelően, támogatóan kell fellépnie a világ valamennyi országában. Földünk és a környezetünk védelme ugyanis mindannyiunk globális érdeke.

Autóhoz út helyett, úthoz autót választani

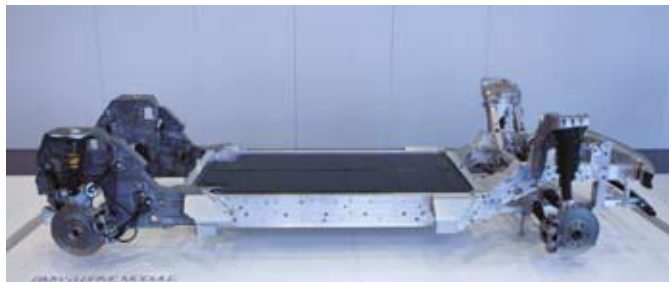
A villamos energia tárolásának eszközeit a tervezőknek és a fejlesztőknek, a teljes járműre kiterjedő, szigorú helykihasználás-



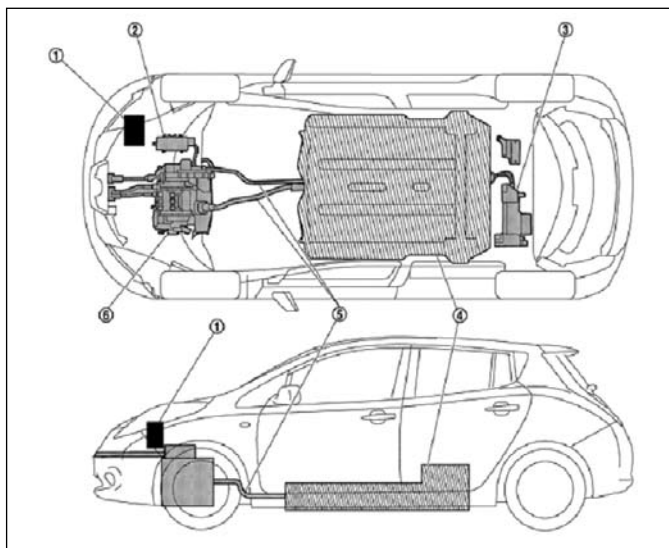
Teljesen új konstrukciójú villamos BMW-k, szerkezeti főegységeinek elhelyezése szénszál-erősítésű i3-as (a) és i8-as (b) járműveken



Bár a General Motors majd egy évtizede bemutatta cserélhető felépítményű AUTOmomy concept elnevezésű járműkonstrukcióját, mai villamos járművei mégsem ilyen felépítménnyel kerülnek gyártásba



A BMW i3-ason vázelem az akkumulátortartó



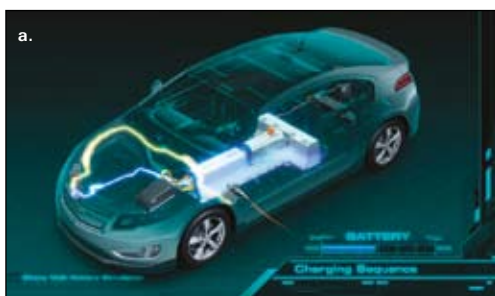
A Nissan Leafen nem vázelem, viszont közös egységként cserélhetőek az alsó képen látható, padlólemez alatti akkumulátor-egység (1 – 12 V-os akkumulátor, 2 – PTC-fűtő, 3 – Fedélzeti töltő, 4 – Lítiumion-akkumulátor, 5 – Nagyfeszültségű kábelköteg, 6 – Hajtómotor és lassító áttétel)

akkumulátorok, sem a villamosjármű-szerelvények, a töltőcsatlakozók kivételével, nem igazán szabványosak. Ennélfogva ahány a villamos jármű, annyi a szokás a kiszolgálásukban is. Pedig nagyfeszültségű üzemük sürgetően szükségessé teszi hibafeltárásuk, és azok elhárítási módszereinek egységesítését, eszközeik szabványosítását.

Villamosnak tervezve

A könnyűépítés a gépkocsik villamos mobilitásának fontos előfeltétele, az energiatároló akkumulátorok súlytöbbletének kiküszöbölésében. Az ezt célul kitűző BMW, i sorozatú járművein, szénszálerősítésű felépítmény alkalmazásával törekszik ennek eleget tenni. Az i sorozat az i3-as, akkumulátoros villamos gépkocsit és az i8 jelű, plug-in hibrid sportkocsit foglalja magába.

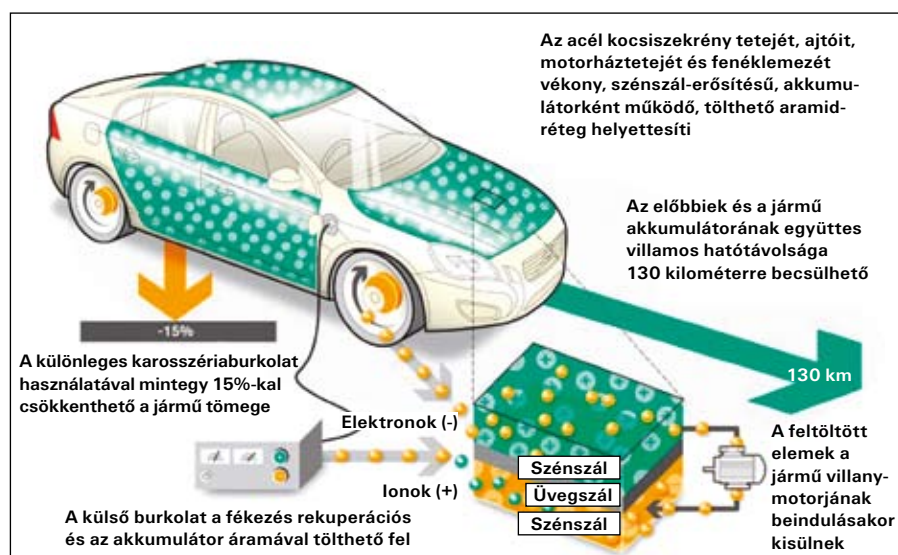
A könnyűépítés első lépése a szerkezeti egyszerűsítés. Az i3-as modell százkilós felépítménye 30 körüli karosszériaelemből áll. Oly módon, hogy oldalfalát tíz, különböző vastagságú réteg alkotja. Az 1250 kg össztömegű jármű gyorsítóképessége 7,9 másodperces normatív gyorsítási idővel jellemezhető. Lítiumion-akkumulátorainak normál töltési időigénye hat óra. Ugyanez gyorsítottal a hatodára redukálható. Töltőállomás-hiányos régiókban, opcióként, a villanymotorral közös térbe beépíthető 0,6 literes benzinmotor segít a vásárlói lemerüléspszichózis csökkentésében.



A GM 4 méternél hosszabb járművein közös viszont az akkumulátorok utastér alatti elhelyezése. Beépítve (a) és kiserelt állapotban (b). A 4 méternél rövidebb hibrid járművön (Chevy Spark) viszont az orrmotor – farakku elrendezést preferálják (c)



Az egy ülésorú villamos járműveken (VW XL 1, balra) a fronthajtás és a farakku az uralkodó elrendezés (Opel RAK e-Concept, jobbra)



Minden eddiginél nagyobb beépítési szabadságot élvez a Schaeffler cég, eWheelDrive elnevezésű, kerékagyhajtóműve, amely kívülről széles dobféknek látszik és a kerékdobban foglal helyet

Mindezt az teszi lehetővé, hogy polimergyantába ágyazott szén-szálból olyan társított anyagot állítottak elő, amely vezeti a villamos áramot, és felületei gyorsabban feltölthetők, mint az akkumulátorok.

Másfajta újdonság a német Schaeffler cég, eWheelDrive elnevezésű kerékagyhajtóműve, amely 70 kW (95 LE) teljesítmény és 700 Nm maximális nyomaték átvitelére alkalmas. A robusztus rendszer hajtómotort, teljesítményelektronikát, folyadékkihűtést, súrlódóféket és kormányművet foglal magába. Úgy, hogy a felsoroltak a kerékdobba kerülnek beépítésre. Például a Kaliforniában gyártott Cobra-replikákon. Az új fejlesztést a bajor kormány a „Bajor Állami Díj a villamos mobilitásért” cím odaítélésével tüntette ki.

Összegzés

Széles körben ismerős a mondás, miszerint minden kezdet nehéz. Mint láthattuk, nincs ez másként a villamos autók esetében sem, amelyek közül a hálózatról tölthető változatoknak világszerte mostanság indul a gyártása a töltőinfrastruktúra minden örömeivel és nehézségével. Ez azonban a velük járó megoldandó problémák új fejezete.

PETRÓK JÁNOS

Új kutatás a nagyobb járművek hatótávolság-növelésének az a módja, amely akkumulátorként használja a karosszéria vékony szén-szál-aramid bevonatú, külső elemeit

Az i8-as, hálózatról tölthető akkumulátorú hibrid modellt a gyár exkluzív sportkocsinak építi. Akkumulátor- és 130 lóerős villanymotor egysége az első, másfél literes, 223 lóerős, háromhengeres benzinmotorja, 300 Nm-es maximális nyomatékkal a hátsó kerekeket hajtja. A 354 lóerős, együttes hajtóteljesítmény 4,6 másodperc alatt gyorsítja százra az 1480 kilogramm tömegű, 250 kilométerben limitált végsebességű, 35 kilométeres villamos hatótávolságú járművet, amelynek vételárát az Auto Motor und Sport magazin kétszáz ezer euróra becsüli.

Az akkumulátorok elhelyezése

Akár meglévő, akár új tervezésű járműbe kerülnek, a villamos gépkocsik kialakításának legnagyobb problémáját a járműakkumulátorok elhelyezése okozza. Emiatt magasabb az átlagosnál a BMW i3-asa, és alacsonyabb az átlagosnál az i8-as modellje. Mindkettőn elmaradnak a B oszlopok, és az utóbbin, fel-

felé nyílnak kell készíteni a jármű ajtóit. Az egy ülésorú villamos járműveken emiatt kerülnek a jármű hátuljába az akkumulátorok és az orrába a hajtómotor.

A 4 méternél hosszabb járműveken az utas-tér alatti padlótér az akkumulátorok helye. Akár vázmerevítő elemként, akár anélkül. Hacsak a hajtott kerekek nem kerékagy-hajtásúak. Akkor a jármű kerékdobok közötti térrésze korlátozás nélkül kihasználható. Villamos vezérlési igénye miatt, ettől a megoldástól ódzkodnak a járműtervezők.

Új fejlesztések

Képzelnünk el autót, amelynek karosszériája feltölthető akkumulátorként működik. Tárolja a fékegyerőt és a hálózati töltést is, amikor a tulajdonosa, éjszaka a jármű akkumulátorait tölti. Kilenc intézmény vesz részt napjainkban az ezzel foglalkozó kutatásban, amelyhez a Volvo adja a járművet és a gyártói közreműködést.