

Villamosítás: mindenkinek a legjobbat

A Toyota villamosítási törekvései kapcsán újra és újra felmerül a kritika: miért nem kötelezi el végre magát egyetlen optimális technológia mellett a világ legnagyobb autógyártója, és miért késlekedett sokáig a tisztán elektromos járművek bevezetésével? A vállalat Beyond Zero programját bemutató cikksorozatunk második részében ezeket az ellentmondásos kérdéseket járjuk körül, és ehhez kapcsolódóan áttekintjük a japán márka különböző villamosított járműtechnológiáinak fejlődését.

A Toyota 'Beyond Zero' programja egy olyan átfogó stratégia, amely a mobilitást nem elsősorban műszaki, hanem emberi oldalról közelíti meg. Ezzel összhangban a Toyota leginkább **szolgáltatóként** tekint magára, amelynek küldetése lehetővé tenni az ügyfelek számára a biztonságos, komfortos, praktikus közlekedést. Ugyanilyen fontos ugyanakkor az **ügyfelekkel ápoltság minősége**, a vállalat viszonya **társadalmi és természeti környezetéhez**, és persze a klasszikus autógyártói szerepkör: a **járműtechnológiák fejlesztése és gyártása**. Cikksorozatunk mostani, második részében ez utóbbi történelmi háttérbe engedünk betekintést.

Azt minden autórajongó tudja, hogy a Toyota 1997-ben mutatta be a világ első sorozatgyártású full hibrid családi járművét. Az azonban már kevésbé ismert tény, hogy ezzel egy időben az akkumulátoros elektromos és üzemanyagcellás elektromos hajtástechnológiák terén is fontos mérföldkövekhez érkezett el a Toyota.

A személyes mobilitást forradalmasító, első generációs Toyota Priusszal egy időben, szintén **1997-ben került sorozatgyártásba a Toyota RAV4 villanymotoros, zéró károsanyag-kibocsátású változata, és ugyanekkor mutatkozott be a Toyota második generációs, szintén RAV4-esre épülő, hidrogén üzemanyagcellás prototípusa**. Ez a villamosítás abszolút úttörőjévé teszi a Toyotát, amely azonban nem érte be a történelmi elsőséggel. A vállalat az ezt követő negyed évszázad során az elektromos hajtástechnológiákat folyamatosan, nagy erővel fejlesztette, olyan mennyiségű és minőségű tudásra téve szert, amely a téma megkérdőjelezhetetlen szakértőjévé tette.

Pontosan ez a széles körű, felbecsülhetetlen tapasztalat készíteti arra a Toyotát, hogy az autóiparban tapasztalható trendeken felülemelkedve egyforma jelentőségűként kezelje ezeket a területeket, ide sorolva a belső égésű motortechnológiák, illetve üzemanyagok folytonos fejlesztését és tökéletesítését is.

A végső célhoz – a mobilitás környezeti lábnyomának minimalizálásához, illetve felszámolásához – ugyanis minden piacon máshonnan kell eljutnunk, és ezért nem is ugyanazt az utat kell választanunk. A technológia fejlettségi szintje csupán egy a sok szempont közül: az egyes régiók infrastrukturális fejlettsége, a fogyasztók szemléletbeli fogékonysága, a fizetőképes kereslet változása mind meghatározzák, hogy hol, mikor,

milyen célra mely technológia az alkalmasabb.

Az „alkalmas” alatt pedig nem mást értünk, mint hogy minden helyzetben azt a technológiát kell támogatni, bevezetni és erősíteni, amely az adott körülmények között **a lehető legjobb hatásfokot** (azaz az egységnyi energia felhasználásával előteremthető maximális hajtóerő) biztosítja, **minimális környezeti hatás** (beleértve az energiahordozók, a hajtáslánc, valamint a kiegészítő rendszerek előállításával járó környezeti terhelést is) **és megfelelő használati érték mellett**.

Jó példa erre az akkumulátorok gyártása. Egy gyártónak mérlegelnie kell, hogy hogyan használ fel egységnyi tömeget, költséget és környezeti terhelést képviselő akkumulátort.

Annyi akkumulátorcellából, amennyit egy modern, nagy hatótávolságú villanyautóba beépítenek, akár fél tucatnyi plug-in hibrid vagy félszáz öntöltő hibrid gépkocsi akkumulátora is megépíthető.

Bizony elképzelhetők olyan helyzetek, amikor **azonos nyersanyag és akkumulátorgyártó kapacitás ráfordítása mellett ötven hibrid családi járművel összességében jelentősen nagyobb mértékű emissziócsökkentést érhetünk el, mint egyetlen villanyautóval.**

Hogy mennyire összetett a kérdés, jól szemlélteti az alábbi táblázat, amely a jelenleg rendelkezésre álló, alternatív energiahordozók egyes jellemzőit mutatja be. Bármelyik lehetőséget választjuk, az lemondásokkal és kompromisszumokkal jár. Tudni kell tehát, hogy az **adott piaci körülmények között melyik megoldás a leginkább alkalmas a rövid-, melyik a közép- és mely a hosszú távú célok elérésére**. Ez a természetben előforduló biodiverzitás ipari megfelelője: a technológia alkalmazkodik a környezethez, és nem fordítva, az eredmény pedig egy fenntartható, adaptálódni és fejlődni képes mobilitási rendszer, amely hosszú távon képes megőrizni versenyképességét.

	Elektromos energia + akkumulátor	Hidrogén + üzemanyagcella	Bioüzemanyag	Földgáz
	villanymotor	villanymotor	belső égésű motor	belső égésű motor
CO ₂ kibocsátás (forrástól a felhasználásig)	*~***	*~***	*~***	**
Rendelkezésre álló mennyiség	***	***	*	**
Hatótávolság	*	***	***	**
Újratöltés időigénye	*	***	***	***

Infrastruktúra	**	*	***	**
----------------	----	---	-----	----

A fenti táblázat nem teljes: hiányzik belőle például a **hidrogén belső égésű motorokban történő felhasználásának** a lehetősége – noha az adottságok és szempontok jelentős részben megegyeznek az üzemanyagcellás rendszerekével, a kétféle technológia különböző fejlődési lehetőségeket tartogat, és eltérő piaci szegmenseket képes megszólítani. A villanymotoros hajtás önmagában sem egyszerűsíthető le erre a két alternatívára, hiszen nem mindegy, hogy az elektromos erőforrás egymagában, vagy belső égésű motorral megtámogatva mozgatja-e a járművet, sem az, hogy ez utóbbi esetben milyen arányban osztozik a két technológia a feladaton.

Noha a nagyközönség (és gyakran a szakma is) hajlamos markáns határvonalat vonni ezen területek (azaz a full hibridek, plug-in hibridek, akkumulátoros elektromos járművek) közé, a Toyota holisztikusabb megközelítést alkalmaz. Az elektromos komponenseket tekintve ugyanis alapvetően ugyanaz a műszaki tartalom található az összes alternatívában – a Beyond Zero családfáját az 1997-es ős-Priusig vezeti vissza a Toyota. A különbség a rendszerek méretezésében és hangolásában rejlik, és a fent vázolt piaci és gazdasági körülmények döntenek el, hogy egy adott helyzetben melyik jelenti a legjobb megoldást.

Azok számára, akik autójukat nem tudják elektromos hálózatra csatlakoztatni, vagy olyan piacokon, ahol a hálózati elektromos energiát magas károsanyag-kibocsátású erőművekben termelik meg, nem fenntartató alternatíva az akkumulátorok hálózatról történő töltése. Ilyen esetben a **full (öntöltő) hibrid** jelentheti a megoldást azok számára, akik csökkenteni szeretnék szénlábnymukat.

Amennyiben egy régióban tisztább vagy gyakorlatilag zéró az elektromos energia előállításának környezeti terhelése (mert nukleáris vagy megújuló energiát használnak az áramfejlesztésre), nagyobb a létjogosultsága a plug-in hibrid, illetve akkumulátoros elektromos járműveknek. Az előbbiek akkor jelentenek célszerű megoldást, ha a felhasználó rövid távolságokon, de gyakran használja autóját, az utóbbiak megfelelően sűrű töltő infrastruktúrát feltételeznek.

Nagyobb távolságokon az akkumulátorok (ma még) lassú tölthetősége miatt ez utóbbi nem életképes alternatíva: ilyenkor vagy **hibrid, vagy hidrogén üzemanyagcellás elektromos** hajtáslánc jelenthet megoldást. Az utóbbi előnye az akár teljesen zéró károsanyag-kibocsátású működés (a hidrogén előállításának szénlábnymától függően); feltétele viszont, hogy a felhasználó biztosítani tudja a hidrogéntartályok rendszeres feltöltését – például egy járműflotta központi állomáshelyén.

A Toyota-csoport európai portfóliójában (Toyota, Toyota Professional, Lexus) cikkünk írásakor tizennégy öntöltő hibrid, három hálózatról tölthető hibrid, négy tisztán elektromos modell és egyetlen hidrogén üzemanyagcellás típus szerepel – többségük már most is kapható, egy kis (ám annál fontosabb) részül a közeljövőben kerül bevezetésre. Ezek aránya a jelenlegi világpiaci adottságokat tükrözi, jövőbeli alakulásuk pedig a fent vázolt feltételek teljesülésétől, az infrastrukturális, jogi és szemléletbeli adottságok fejlődésétől függ – tükrözve a Beyond Zero program azon alapelvét, hogy a mobilitásnak nem a technológiáról, hanem az emberről kell szólnia.

A jövő héten folytatjuk a Toyota Beyond Zero stratégiájának építőköveit bemutató

sorozatunkat. A soron következő cikkekben áttekintjük a belső égésű motorral támogatott (full hibrid és plug-in hibrid), majd a tisztán elektromos (akkumulátoros és hidrogén üzemanyagcellás) modellek, illetve hajtástechnológiák fejlődését.

Megismerkedünk a cégcsoport ügyfélközpontú filozófiájával – amely az ügyfélkapcsolattól az utasok biztonságáig több síkon helyezi előtérbe az embert –, felidézzük az autógyártóból mobilitási szolgáltatóvá való átalakulás lépéseit, végül sorra vesszük, hogyan tesz a környezeti és társadalmi fenntarthatóságért a Toyota.

Fotók: *Toyota*

Forrás:

<https://news.smartermedia.hu/nemzetkozi-hirek/villamositas-mindenkinek-legjobbat>