



MI A HELYZET A KÖZÚTI MOBILITÁSBAN?

Tudunk-e erről a jövőt illetően valami biztosat?*

* Előadás vázlata, mely előadás elhangzott a Porsche Hungaria budaörsi telephelyén megnyílt oktatási létesítményének, az Innovációs és Tréningcentrum szakmai bemutatóján, 2022. december 1-jén.

Egy biztos, hogy nagyon biztosat nem tudunk! Ha semmit sem tudunk biztosan az automobilizmus jövőjéről, és én úgy tartom, hogy ez ma a helyzet, akkor én sem tudok jövőndőt mondani erről, így megosztom bizonytalanságomat... Marad egy körkép vázlatos megrajzolása, mellyel lehet egyetérteni, lehet vitatni. Annyit elérhetek, hogy mindenkit továbbgondolkozásra készítsek.

Tudjuk, hogy a világot a klímaváltozástól tartó és félő, azt megjósoló tudóskör és azt meglovagló politika kergette félelembe, elsősorban a CO₂ légköri koncentrációjának megnövekedése, de más, klímaváltozást okozó

anyagok, például a részecskék és a metán, vele együtt a szarvasmarhák is, de még a vízgőz is a bűnösök listájára kerültek. A vita azonban, hogy az antropogén CO₂-kibocsátás-e az igazi oka a klíma-

változásnak, vagy ez egy évezredes periodicitás, ciklikus változás (igaz, nem igazán emberbarát változásokkal), nem tudjuk biztosan, sokan vitatják is. A felelősök között, hogy miért nő a levegő CO₂-koncentrációja, ma meghaladja

a 400 ppm értéket, kellett találni egy könnyen megfogható bűnbakot. Ezt egyes tudóscsoportok támogatásával az automobilizmusban találták meg. Az autóipar, az autósok könnyen megfoghatók, kézben tarthatók.

A világot tehát nem a kőolaj elfogyásának a veszélye fordította át új irányba. Mint sokszor elhangzott már a „bölcse-ség”, a kőkorszak sem azért ért véget, mert elfogyott a kő...

TOTÁLIS SZÉN-DIOXID-MENTESSÉG

A cél, hogy CO₂-kibocsátás-mentes legyen az automobil a teljes horizonton! Nem elég az, hogy az autó üzeme közben ne bocsásson ki CO₂-t, hanem gyártása során, a gyártását kiszolgáló folyamataiban (például az autógyár fűtésében) sem, de még az alapanyag gyártásában sem!

Egy probléma maradt, az ember, mert mi is jelentős CO₂-kibocsátók vagyunk! Ma már 8 milliárdan vagyunk, 50 évvel ezelőtt 4 milliárdan voltunk! Itt is van megoldás: az autógyárakban, beszállítóknál dolgozzanak a robotok! Így a mi szektorunknak nem lesz CO₂ lábnyoma...

A megoldás tehát az elektromos energiával történő hajtás – a villanyautó. Igen, de az áramforrások vajon zöld-e?

Még egy ideig igaz, hogy egy takarékos dízelautó mindenestül kevesebb CO₂-t bocsát ki, mint az európai áramtermelés CO₂-kibocsátása.

Ma az elektromobilitás iránt teljes körű az elkötelezettség – halljuk e körlobbistáit.

„Nincs helye a nosztalgiaának”, „A belső égésű motor ideje lejárt.” Az Audi 2033-ra teljesen elektromosan akar közlekedni. „Az elektromos autó mindennapi használatra alkalmas” – mondja Oliver Hoffmann úr, a VW csoport, kiemelten az Audi műszaki korifeusa.

Kételyeink azonban még vannak:

- a töltési infrastruktúra elhúzódó kiépítése,

- a sokak számára nagyon fontos használati readiness, a hadrafoghatóság, a használat korlátozottsága (elsősorban a töltési idő miatt),
- az ár kizárja a vevők jelentős sokaságát,
- a TCO: az áram ára, az alkatrészár, a javítási költségek, az értékvesztés és a maradványérték, a biztonság, autótűz, karambol utáni látens hőfejlődés gyújtó hatásának veszélye.

Úgy még nem volt, hogy ha valamit tutinak vettek az emberiség és a technika történetében, az úgy is lett, legalábbis tartósan nem volt. Az élet, a piaczgazdaságban a vásárlóközönség magatartása sok mindent keresztülhúzott már. Voltak, amik nem jöttek be!

AZ AUTÓIPAR NINCS KÖNNYŰ HELYZETBEN!

Az autóipar nem tud ugrálni, a nagy óceánjárók fordulása moped könnyűségű az autóipar tehetetlenségéhez képest...

Az autóipar nyersanyagfüggő és nyersanyaglelőhely-függő. (Németország szerencséje, hogy lítiumkészletet talált a föld alatt...)

Az autóipar politikafüggő, lásd az EU diktatórikus döntéseit. A tiltakozásokat,

a magyar tiltakozásokat is lesöprik az asztalról.

És nem tudjuk pontosan, mit is hoz a „sárga veszedelem”: szövetkezzünk vagy elzárkózzunk. Ez nem kérdés: a kínai játszma régen eldőlt.

Most már villanyban utazik az autós világ! Egymást gerjesztik az országok és birodalmak.

Olyan óriási tőke van már a villanyban, olyan mértékben áttáltak a gyártók, hogy annak előbb-utóbb hasznot kell hajtania, ez a világ törvénye, szerintem sincs most már visszaút!

Nem tudjuk, hogy a nagyvolumenű energiaellátás kivitelezhető-e. Honnan lesz ennyi áram az antiatomkorszakban? (Európa-szerte újraindítják a szénhőerőműveket...)

Bírni fogjuk-e az akkurecyclinget? Nap mint nap imára kulcsolják a kezüket a villanylobbisták, hogy a fizikusok találjanak egy ideális elektromostöltés-, azaz áramtárolót. A kívánságlista terjedelmes, kívánni lehet: legyen kis térfogatban nagy energiasűrűségű, rövid töltési idejű, nagy áramleadásra képes, kis önkisülésű, kis hőmérséklet-érzékenységgű, és főleg olcsó stb. Ki tudja, lesz-e?



MINDEN VASAT A TŰZBEN TARTANAK

Ezért is még mindig minden vasat a tűzben tartanak. Ma is fejlesztik a benzin- és dízelmotorokat. A Volvo, a Renault, a Geely és a Mercedes-Benz közösen fejlesztik a belső égésű motorok új generációját. Luca De Meo nyilatkozta: „A Renault és az Alpine elektromos lesz. A Dacia alternatívákat kínál majd”, hozzáteszi: „A belső égésű motor nem halt meg. 2030-ban világszerte az új regisztrációk legfeljebb 30 százaléka lesz e-autó”. Ezért a Renault csoport 1,2 literes belső égésű motorral és 200 lóerős teljesítménnyel rendelkező hibrid hajtást kínál majd. A Mercedesnél az „átmeneti technológia” továbbra is a 100 kilométeres elektromos hatótávolságú konnektoros hibrid. A ZF-nél egy új hibridre is támaszkodnak – 160 kW teljesítménnyel és 100 kilométeres elektromos hatótávval. „Arra számítunk, hogy a következő tíz évben világszerte rendkívül népszerű lesz” – mondja a ZF-vezér.

VAN A BEV-NEK ALTERNATÍVÁJA?

Látszik-e technikai esély a diverzitásra? Látszik-e politikai akarat a diverzitás fenntartására?

Nézzük, mi nem alternatíva a földfelszíni közlekedésben? Az a hajtás, ahol a motor hajtóanyaga nem „zöld”, illetve nem tehető „zölddé”, amiben a motor hajtóanyaga ősi széntartalmú. Tehát a fosszilis szénhidrogén nem jöhet szóba! És mi lehet alternatíva?

Ahol a motor hajtóanyaga mai „szabadúszó, körforgó” szénből, szintetikus úton készül, és a hidrogén.

Az eFuel, a szintetikus úton létrehozott, csinált tüzelőanyag jó lehetne (fennmarad a belső égésű motor), melynek szennyezőanyag-emissziója (CO, HC, részecske és NOx) kezelhető még az

Euro 7/VII előírásai szerint is. Kellhet belső égésű motor:

- a hibridekben (amíg be nem tiltják!) azzal, hogy legyen legalább 80 km-es elektromos hatótávolság, a gyakorlatban a gyártók már 100-at csinálnak,
- az átmeneti időben, a még futó hagyományosak kihalási korszakában; ez hosszú lehet.
- ott, ahol a BEV nem alternatíva (építőipari gépek, mezőgazdasági erőgépek, katonai járművek).

És milyen lehetőségeket lát az alternatív üzemanyagok számára Oliver Hoffmann úr? Kiszámolta: egy liter e-dízel előállításához 20 kWh energia szükséges. Öt liter e-dízel, azaz 100 kWh-val 100 kilométert lehetne utazni. Egy 100 kWh-s elektromos autó hatótávja 500 kilométer. Ha zöld az áram, akkor ez meggyőző érv. Hoffmann úr könyörgése: „Jobb lenne az e-tüzelőanyagot használni repülőgépekhez, speciális gépjárművekhez, vagy cement- és acélgyártáshoz. És az áramot az autókban használni.” Ma úgy tűnik, az EU nem lát fantáziát az e-motorhajtóanyagban.

HIDROGÉNKORSZAK – A LEGIGÉRETESEBB ALTERNATÍVA

Első helyen áll a tüzelőanyagcellában való felhasználása. Kipufogógáza vízgőz. Ha lecsapatjuk a vízgőzt, a termomenedzsment-rendszer a hőt hasznosíthatja. A víz rendkívül tiszta, desztillált vízként értékesíthető. Sivatagban kiváló...

Nagyon sok levegőt fogyaszt, nagy kapacitású és nagy nyomású levegőpumpa kell, akár 4 bar is.

Az FC technika, a cellaegység, a stack jól kidolgozott, még mindig sok nemesfém – platina – kell bele.

Nagy vasaknál ebben látják a jövő hajtástechnikáját. A VW csoportban van a MAN és a Scania!

A Toyota felszabadította az FC szabáldarmakat. Néhány nagy európai autó-

gyár, haszongépjárműves is, Toyota FC technikára épít.

Az FC autónak kell HV akku, akkor jó, ha viszonylag nagy plug-in akkumulátorral építik.

A hidrogén-előállítás újabb feladat, ehhez jön még az alapanyag, a víznek a tisztítása.

A vízbontás zöldenergiával történjen! Hidrogénlogisztika és töltőhálózat kiépítése – újabb feladat. Az EU Európa fő tranzitútvonalain kijelölte a minimálisan szükséges töltőhelysűrűséget. A jelenlegi kúthálózatra telepíthető. Merész emberek vizionálják, hogy a piacról kivezetendő földgáz vezetékhálózatán a hidrogén továbbítható.

A hidrogénnek nagy előnye, hogy gyorsan tankolható. A hidrogén ára? Ki tudja, hogyan alakítják? A mai ár nem vetít előre semmit. A lényeg az államok számára, hogy jól adóztatható!

A tüzelőanyag-cella nem a legjobb hatásfokú, de kit érdekel... (a hidrogénnel nem kell takarékoskodni, van belőle bőven).

Az FC autó problémái:

- minden, ami a BEV-é (mert villanyautó, így például a nagy trakciós akkuja miatt),
- minden, ami a gázautóé (nyomástartó edények, lehet akár 700 bar, szelepek, csővezeték, szivárgás),
- az FC autó potenciálisan robbanásveszélyes – szivárgás, a hidrogén az alvázüregekbe, boltozatokba összegyűlik, durranógáz.

Kell utastéri hidrogéngáz-érzékelő.

Vajon bemehet-e mélygarázsba?

HIDROGÉN TÜZELŐANYAGÚ BELSŐ ÉGÉSŰ MOTOR

A hidrogén elégethető belső égésű motorban. Ez már régi történet; például a BMW kezdeti próbálkozásai már a Deutsches Museumban láthatók... A hidrogén/levegő keverék meggyújtható, lángfronttal ég el. A hidrogént célszerű befecskendezni. Több beszállító már kínálja a hidrogéninjektorokat.



A híg keverék miatt csekély a NOx-képződés.

Ma van Toyota hidrogénkeverékes raliautó, a MAN kísérletezik hidrogénes haszongépjármű-motorral, és még többen mások is.

Ezt a „vasat” is sokan a tűzben tartják.

Ki és hogyan fogja a már ma is gondokat okozó és majd a következő, 4 keréken guruló szoftver-autógenerációkat javítani?

A helyzet, a gondok ismertek:

- a technika bonyolódik, mert, mint mondják, a kor követelményeinek megfelelően bonyolítani kell,
- mechanikus szerelőből már régen átmentünk mechatronikusba,
- eljutottunk a nagyfeszültségű (erős-áramú) villanszerelőig és
- az IT szakemberig.

Az autókarosszéria nem más, mint a mesterséges intelligencia burka, lassan jobbra mi csak szemlélők leszünk, akit tökéletesen kiszolgálhatnak...

Már nem tudjuk mi, mint műszaki fenntartók, megérteni, észben tartani és folyamatosan követni a technikát. „Szépek lehetünk, de okosak nem.” Nem lehet állandóan tanfolyamokon ülnünk, mert akkor ki dolgozik.

Erősen specializálódni kell, de nem lehet annyi szakembert alkalmazni, amennyi lefedi a szervizproblémákat. Még ha lennének is, de nincsenek.

Egy nagy szakmai tekintélyű független autószerelő véleménye: az Euro 6-os technikát már nem tudjuk javítani. Egy újautó-tulajdonos mondja: a márkaszervizek nem tudták a problémáinkat megoldani, specialistát kellett keresni (navigációfrissítés, kulcsprogramozás).

MI A MEGOLDÁS? AVAGY MILYEN KÉNYSZERPÁLYÁN VAGYUNK?

Kell a külső segítség!

A „pálya”: a távoktatás, a távdiagnosztika és a távolból vezényelt javítási tanácsadás, munkairányítás.

Hogyan történik a jövőben az autójavítás?

Lesznek a műhelyben a feladatra szereléstechikában felkészült, nem kimondottan kreatív, nem nagyon gondolkozó utasításkövetők (slave).

Lesz kevés guru (master), valahol távol, akár külföldön, a központokban (itt az új oktatóközpontban, bocs, hogy mondom a titit...), ők első sorban szerelésiutasítás-adók.

És kellene a szoftverspecialisták, rendszergazdák, akik az irányított rendszerekbe, a rendszerirányításba távolról belépnek (diagnosztika, programfrissítés stb.).

Ez a technika készen van, például a BMW USA-ban lévő szervizei.

És kik fogják a szervizmunkatársakat oktatni? Oktató szoftverek és robotok? Miért ne!

Nézzük, hogy azokat a műhelyfőnököket, akik még idegenkednek ettől, mivel tudnánk ennek hasznosságáról meggyőzni. Esetünkben van egy szerelői gárdában egy ügyes fiatal kolléga, aki még sok javítási műveletet nem csinált, akinek egyébként jól áll a szerszám a kezében és jó képességű. Most a szervizben éppen nagyon kellene valaki egy hűtőkori légtelenítéshez. Mint tudjuk, az ma nem egyszerű technológia. A kolléga betanulásához ki kellene nyomtatni az irodalmat, azon át kellene rágnia magát és egy tapasztalt kollégát kérdéseivel menet közben zaklatni. Ez a folyamat nagyon hosszú időt vesz igénybe és a tévedés is borítékolható. A 21. század harmadik évtizedében ez azonban nem okozhat gondot. Vegye fel az okosszemüveget és távoli segítséggel fogjon a munkához. A segítség máris rendelkezésére áll vagy központi személyes segítséggel, vagy automatikusan végigvezeti a technológiai lépéseken. A motortérre kivetíti a beavatkozási helyeket, legalábbis így látja a szemüvegen át, és a tennivalókat. Ekkor a kolléga most utasításkövető, végrehajtó. Pontosan azt kell csinálnia, amit mondanak neki. Nemcsak hogy biztonságos, hatékony, de tanító is. Lehet, hogy legközelebb már fejből és gyorsabban fog menni a légtelenítés.

Minderre az angol „varázsszavak”: Remote Assist, Diagnostics and Repair, Augmented Reality for automotive maintenance, remote support and training, Virtual Reality Glasses, Virtual Reality Technology. Ez akkor is így lesz, ha ma még kicsit berzenkedünk...

Tisztelt Hölgyek és Urak!

A mára rendelt evangéliumból, a szó eredeti jelentése szerint a jó hírekből, az örömhírekből, úgy gondolom, bőven elég.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket! ■