



Betekintést nyerhettünk a VW 1 literesébe, az XL1-be

Ahogy azt az elmúlt években megszokhattuk, idén is hazánkba látogatott Prof. Dr. Martin Winterkorn, hogy a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen tartson előadást a konszernhez fűződő aktuális műszaki témában. Most a VW XL1 került terítékre, melynek kissorozatú gyártását a Genfi Autószalonon jelentették be. Az autó összeszerelése az év közepén kezdődik.

Miért is kell az XL1?

Az előadás elején a VW-vezér kiemelte, hogy az Audi Hungaria Kft. idén ünnepli 20. születésnapját, és büszke arra, hogy ez alatt a 20 év alatt mintegy 23 millió motor és 600 ezer jármű került ki a győri gyárból, melynek kapacitása folyamatosan növekszik.

Majd rá is tért az előadás fő témájára, az XL1-re, pontosabban arra, miért is fejlesztették ki a modellt. A nagyvárosok légszennyezettsége, a szmog és a szigorodó előírások arra ösztönözték a VW-t is, hogy olyan megoldásokra törekedjenek, amivel radikális tüzelőanyagfogyasztás-csökkenés érhető el. A jövőt előrevetítve a professzor úr 4 fő megoldandó problémát emelt ki:

- a nagyvárosokban a lokális károsanyag-kibocsátás csökkentése,
- az RDE (Real Driving Emission – valós kibocsátás) értékének csökkentése,

- Otto-motorok részecskekibocsátásának csökkentése,
- dízelmotorok NO_x-kibocsátásának csökkentése.

Az autógyártóknak azzal is számolniuk kell, hogy a különböző piacokon más és más stratégiák, célértékek alakultak ki az új autók átlagos kibocsátásaira. Amíg Európában



A VW elhozta a teljes hibridflottáját az előadás helyszínére

2020-ra szeretnék 95 g/km-es CO₂-kibocsátási flottaátlárártékot elérni, addig az Egyesült Államokban 2025-re 101 g/km a célérték, Kínában pedig 2020-ra 5 liter/100 kilométer tüzelőanyag-fogyasztás értéketszeretnének elérni, ami kb. 116 g/km CO₂-kibocsátásnak felel meg. Az látható, hogy a következő években a CO₂-kibocsátás lesz a fő cél, ami a tüzelőanyag-fogyasztással van összefüggésben, az Euro emissziós besorolások további szigorodása nem várható már, illetve mértéke csekély lesz. Ezért kerültek előtérbe a hibrid hajtásláncok, a tüzelőanyag-cella és más alternatív hajtások.

Egy kis XL1 történelem

A modell története 2002-ben kezdődött, amikor Dr. Ferdinand Piech, a VW igazgatótanácsának akkori elnöke Wolfsburgból Hamburgba vezette a prototípust. Az 1 literesnek nevezett autót egy egyhengerű, 300 cm³-es, 6,3 kW-os dízel erőforrás hajtotta egy 6 sebességes váltón keresztül, tüzelőanyag-fogyasztása a VW szerint 0,99 l/100 km, innen kapta a nevét. Nagy hangsúlyt helyeztek a súlycsökkentésre és az aerodinamikára: az üres karosszéria tömege 290 kg volt, a 2 ülést pedig egymás mögött helyezték el az áramvonalas kialakításért, a koncepcióautó légellenállás-tényezője (C_w) 0,159 volt, miközben egy általános személyautóé 0,3 körül van.

A projekt megmaradt tanulmányautó szinten és egészen 2009-ig nem hallattak magukról, amikor is bemutatták az L1-et a Frankfurti Motor Show-n. Meghagyták a tandem üléseket, viszont a karosszéria és a hajtáslánc is sokat változott. Az egyhengerűt egy kéthengerű dízelmotor váltotta fel, ami az 1,6 TDI motor feleként is vehető. A 830 cm³ lökettérfogatú, 29 kW-os egység egy 10 kW-os villanymotorral tud együttműködni, mely a gyorsításoknál játszik nagyobb szerepet. Volt róla szó, hogy az L1 sorozatgyártásban lesz majd, de az XL1-tanulmány 2011-es bemutatása után erre már nem volt sok esély. A Qatar Motor Show-n bemutatott prototípus tulajdonságai már jobban hasonlítottak egy, a mindennapokban használható járművére, de telis-tele van olyan műszaki megoldásokkal, melyekkel eddig csak a verseny- és sportos utcai autók rendelkeztek. A professzor új ezeket a megoldásokat ismertette a többségben egyetemistákból és tanárokból álló hallgatósággal.



A karbonszálás monocoque mindössze 89,6 kg-ot nyom, a nyúlványok és tartók alumíniumból készülnek és csavarozva vannak az utastérhez



Az első nyúlvány és a crashbox is csavarozva vannak egymáshoz, a profilt szegecsekkel rögzítették, kevés a hegesztési varrat

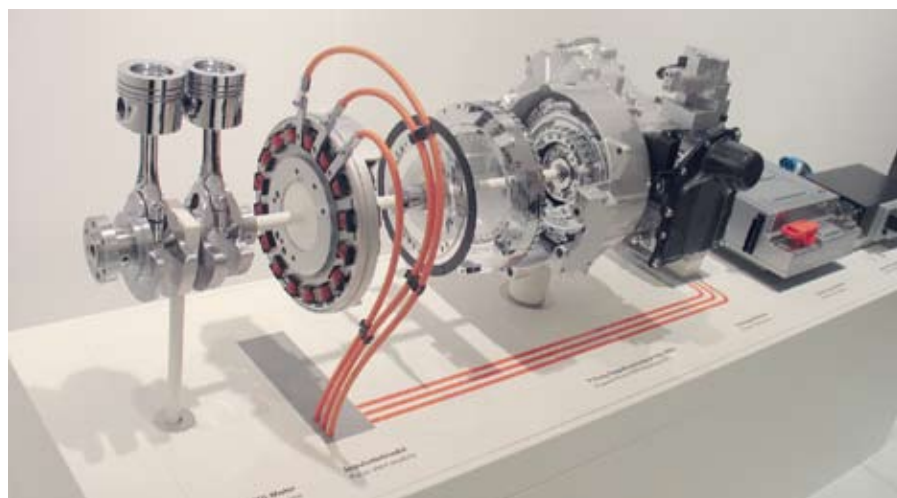
A tömegcsökkentés végeláthatatlan spirálja

Az előadás műszaki része a tömegcsökkentéssel indult. Itt rögtön kitért Winterkorn úrra, hogy miért is fontos a járművek tömegét csökkenteni és milyen pozitív hatásai

vannak. A jármű tömege nagyban befolyásolja a menetdinamikát és a tüzelőanyag-fogyasztást, ezért törekednek ennek a minimalizálására. Az elmúlt évtizedekben mégis azt tapasztaltuk, hogy fokozatosan nőtt a járművek saját tömege a biztonsági és kényelmi szempontok erősödésével. Ez a trend mos-

tanában fordult meg, mert egy alkatrész tömegének csökkentése már elindíthat egy spirált, amelyben a többi alkatrész tömegének, méretének csökkenthetősége szerepel. Erre nézzünk meg egy példát!

Ha csökkentjük a motor tömegét, akkor a felüggasztést is könnyebbre lehet szabni, mivel csökkent a jármű tömege, a féken is lehet módosítani, így kisebb felni választható, az autó tömege tovább csökken, és eljutottunk arra a pontra, hogy ugyanolyan dinamikát egy kisebb lökettérfogatú motorral is el lehet érni, vagyis még tovább csökkent a motor tömege, a kocsí vázszerkezete, többi alkatrésze tovább gyengíthető. Mivel már jóval kisebb a tömeg, ezért a tüzelőanyag-fogyasztás is csökken, ezért ugyanahhoz a hatótávolsághoz elég lesz kisebb tüzelőanyag-tartály, és ez a spirál forog tovább és tovább, a jármű tömege pedig csökken. Természetesen nem egy végtelen folyamatról van szó, de semmiképp sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az egy alkatrészen nyert kilogrammok további tömegcsökkentési lehetőségeket von magával. A példában a motorból indultam ki, de a legnagyobb tömegcsökkentési potenciál az önhordó karosszériában van, hiszen egy átlagos járműben ez adja a saját tömeg 43%-át. Így került előtérbe a szénszál-erősítésű kompozit (CFK), amellyel az acélhoz képest több mint 50%-os csökkentés érhető el a szilárdság romlása nélkül. Az alábbi **1.** táblázat tartalmazza azokat a fizikai jellemzőket, melyek ezt lehetővé teszik.



A hajtáslánc robbantott képe

| Tulajdonság | Mértékegység | CFK | Acél | Alumínium |
|----------------------|-------------------|------|----------|-----------|
| Rugalmassági modulus | GPa | 130 | 210 | 70 |
| Szakítószilárdság | MPa | 1600 | 600-1200 | 120-300 |
| Sűrűség | g/cm ³ | 1,5 | 7,8 | 2,7 |

1. táblázat



Az autó mozgatóját a 0,8 TDI motor és egy 20 kW-os villanymotor végzi a 7 sebességűes DSG váltón keresztül

A CFK-ból készült önhordó utascella a Formula-1-ből és sportautókból lehet ismerős, teljes tömege 89,5 kg. Ehhez a mono-coque-hoz kapcsolódnak a könnyűfém-ből készült nyúlványok és tartószerkezetek.

A fejlesztők nem sok munkát hagytak a karosszérialakatosoknak, az elemek mindenhol csavarozva vagy szegecseelve vannak, kis túlzással egy kézen meg lehet számolni a varratok számát.

A szénszál as anyagot nem csak a karosszérián alkalmazták, ebből készülnek a stabilizátorok is, amik így összesen mintegy 5 kg-mal könnyebbek acél társaiknál. És már bele is kerültünk az előbb említett spirálba. Mivel a jármű nagyon könnyű, ezért egy rásegítés nélküli, tisztán mechanikus kormányművel látták el az XL1-et, amivel további 10 kg-ot nyertek. A gördülési ellenállás és a tömeg csökkentésére is szolgál az extrém kisméretű kerekek alkalmazása. Elöl 3Jx15-ös, hátul 4Jx15-ös magnéziumfelni vannak, melyek 3,16, illetve 3,71 kg-ot nyomnak, ami 6 kg-mal könnyebb egy átlagos 6,5Jx16-os felnénél. Ritkán látni autót 115/80 R15-ös gumikkal, de ezzel is lehet eredményt elérni. A következő állomás a kerámia féktárcsa, ami mindössze 1,82 kg-ot nyom. Ha öntöttvasból készült volna, akkor 5,6 kg lenne a tömege, vagyis itt is sikerült kereként majdnem 4 kg-ot nyerni. Lassan elkezdhetjük összeadni a mínuszokat, végül azt az eredményt kapjuk, hogy az XL1 a 795 kg-os saját tömegével fél tonnával könnyebb egy átlagos új autónál.

Formatervezés, aerodinamika

A járműsebességgel négyzetesen nő a körülvevő közeg által kifejtett ellenerő, amely csökkentéséhez a légellenállás-tényező (C_w) és a jármű homlokfelületének csökkentésével lehet eljutni. Az XL1 C_w -értéke 0,189, homlokfelülete 1,5 m², így 100 km/h-s állandó sebességnél 6,2 kW teljesítmény szükséges a légellenállás leküzdésére. Ez egy átlagos mai autónál 13,2 kW! A cseppformán kívül sok apró nuánsz járult hozzá az eredményhez:

- a tükrök helyett kamerák segítenek a körülöttünk levő forgalom észlelésére,
- teljesen burkolt az autó alja, ezáltal az autó alatti áramlások letisztultak, viszonylag örvénymentesek,
- a hátsó kerekek külső burkolatot kaptak,
- a hűtőlevegő kis nyílásokon áramlik az autó hátulján,
- az Attika-hatás kihasználása.

Ezek közül az Attika-hatás ami némi magyarázatot kíván. Miről is van szó? Amikor áramvonalas, kis légellenállású kialakításról van szó, sokan azt gondolják, hogy minden az autó elejének a formálásáról szól, közben legalább annyira fontos az autó mögött keletkező örvények kezelése is, melyhez az autó farát kell átalakítani. Láthatjuk az XL1 hátulján, hogy a lámpa és a kerete túlnyúlik a csomagtartó hátsó síkján kb. 5 cm-rel. Már ennyi is elég ahhoz, hogy az



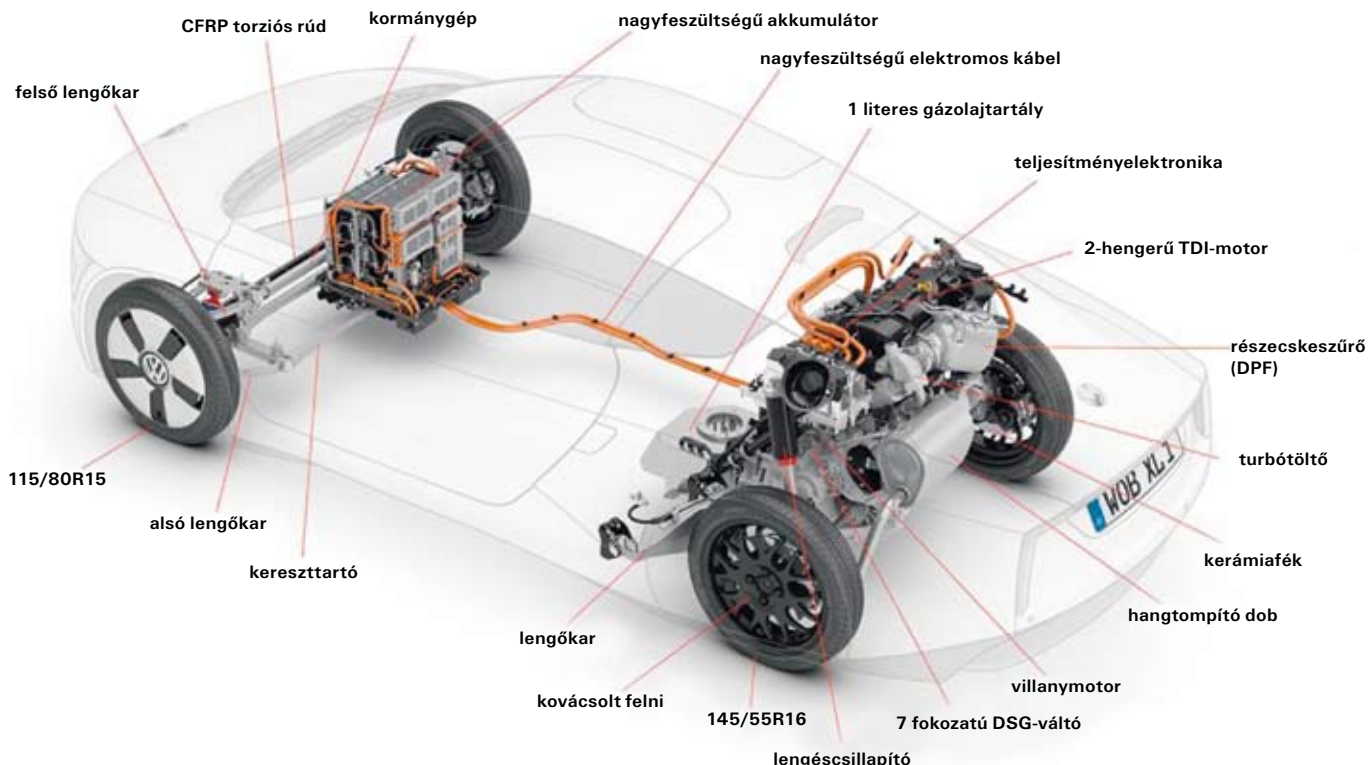
Az autó hátuljának kialakítása is a légellenállás-csökkentést szolgálja. Az ún. Attika-hatás is közrejátszik a jó tüzelőanyag-fogyasztási adatokhoz

autó mögött kialakult áramlások kedvezőbbek legyenek.

Hajtáslánc

A hajtásláncot a lehető leggazdaságosabbra igyekeztek tervezni, ezért egy párhuzamos elrendezésű plug-in hibridet hoztak létre, ami áll:

- egy 0,8 l lökettérfogatú, 2 hengerű, 35 kW-os TDI motorból,
- 20 kW-os elektromotorból,
- 7 sebességes, magnéziumházas DSG-váltóból,
- a teljesítményelektronikából,
- és az e-Up!-ból már ismert 60 cellás, 5,5 kWh-s akkumulátoregységből.



A műanyag burkolat alatt elhelyezett főbb egységek

A párhuzamos hibridrendszer előnyei:

- a két motor együttműködésével a dinamika növelhető,
- Plug-in Hybrid technológia,
- moduláris építhetőség,
- hatótávolság növelése,
- tüzelőanyagfogyasztás-csökkentés lehetősége.

A hajtáslánc az ülések mögött kapott helyet, az akkumulátorok pedig az egyenletes súlyelosztás érdekében elöl helyezkednek el. A motor alapját a 4 hengerű 1,6 TDI-motor adja, a 830 cm³-es erőforrás ennek a félbevágott verziója. Common rail rendszerrel és egy Garrett kis inerciájú turbófeltöltővel rendelkezik. AdBlue nélkül teljesíti az Euro 6-os károsanyag-kibocsátási normákat. A belső égésű motor és a váltó között kapott helyet az elektromotor. A jármű képes csak elektromos, tisztán gázolajos és vegyes üzemre is. Fékezéskor pedig képes visszatölteni az akkumulátorba, ezzel növelve a hatótávolságot és csökkentve a fogyasztást. A jármű maximális sebessége 160 km/h lesz és vegyes üzemmel 12,7 s alatt gyorsul fel 0-ról 100 km/h-ra. Ha a 3 hengerűekre azt mondjuk, hogy kis fordulaton ráznak, akkor a 2 hengerű TDI-ről már biztosan állíthatjuk, hogy nem a hangja miatt fogják szeretni, hiszen mormogása leginkább egy kistraktoréhoz hasonló, per-sez annál halkabb.

Miért nem 1 liter az 1 liter?

A VW által közölt, és a nevet is adó fogyasztási érték az eddig bemutatott részletek ismeretében is kétséges, ráadásul Winterkorn úr is elszólta magát, hiszen a 10 liter űrtartalmú



Az ülések mögött elhelyezett hajtáslánc mellett egy meglepően nem túl kicsi csomagtartó is elfért

tüzelőanyag-tartályhoz 500 km hatótávolságot garantált teljesen feltöltött állapotból indulva. Ez azt jelenti, hogy kb. 2 liter/100 km fogyasztással számolhatunk, ami még mindig szép értéknek számít, de duplája a katalógusértéknek. Hogy lehetséges ez? Hogy állíthatnak valótlanul? Tehetjük fel a kérdéseket és bosszankodhatunk, hogy megpróbálnak miniket becsapni. Az igazság az, hogy a probléma forrása a fogyasztást elméleti alapon számoló R101-es európai norma, amely azokat a hibrideket, melyek 25 km-nél nagyobb hatótávolságra képesek tisztán elektromos hajtással, előnyben részesíti a matematikai számítások

során, ugyanis a norma abból indul ki, hogy 2 töltés között átlagosan 25 km telik el. Azzal, hogy az XL1 villamos hatótávolsága 50 km körül van, nagymértékben csökkent a tisztán belső égésű motoros üzemmód fogyasztásának súlya az egyenletben, így jöhetett ki a 0,89 l/100 km-es szemtellenül kicsi fogyasztás, ami 21 g/km-es CO₂-kibocsátásnak felel meg.

Jövőkép

A 250-es darabszám alátámasztja a VW-vezér elképzelését, mely szerint nem ez az autó fogja megmenti a bolygónkat, elsődleges célja a műszaki fejlődés volt. Meg akarták mutatni, hogy lehetséges nagyon takarékos autót csinálni, de a technológia ma még drága. Egyes elemzések szerint a felhasznált anyagok és a kisszériás gyártás miatt az autónak legalább 20 millió forintba kellene kerülni, a professzor úr azonban kihátrált a kérdés elől, így pontosat nem lehet tudni. Az viszont egyre inkább körvonalazódik, hogy az anyaghasználat radikális változása és a gépjárművek tömegének csökkentése elengedhetetlen a fenntartható autózás érdekében és már „csak” az akkumulátorprobléma szab határt a lokálisan emissziómentes és fosszilis energiát közvetlenül nem igénylő technológiának. Az XL1-en szerzett tapasztalatokat felhasználják az e-tron modellek fejlesztésénél, sőt az Up! minden bizonnyal egy az egyben átveszi az előbb bemutatott hajtásláncot.

ŐRI PÉTER



Mindössze 250 darab készül első nekifutásra az XL1-ből, de ha mindet sikerül eladni, akkor lehet, hogy még gyártanak belőle