



Az Audi Múzeum

Audi Forum Ingolstadt

3. rész



Cikkünk befejező részében a múzeum első emeletén található időszakos kiállítást mutatjuk be. A fényképek készültek az 2012 decemberében a „jövő” koncepciói és technikai voltak górcső alá véve, valamint az R18 e-tron versenyautó mint a tavalyi hosszútávú versenysorozat (WEC) bajnok autója. Keretes írásainkban pedig bemutatjuk a még a 2. emelet nem túl frekvenciált helyein található, motorsporttal és NSU márkával kapcsolatos kiállítási témákat is.

Ahogy a bevezetőben is említettük, a jelenlegi tematikus kiállítás nagy része a jövővel és a fenntartható mobilitással foglalkozik, így többek között bemutatásra kerültek koncepciótervek, tanulmányok, tanulmányautók vagy éppenséggel már be is vezetett technikák, technológiák.

Vegyük sorra őket:

Az Audi e-bike Wörthersee **1** tanulmányát az Audi a túlzásfolt nagyvárosi közlekedés megoldására készítette, mellyel egyébként a személyes mobilitás felé is nyitott. Természetesen a tanulmány az Audi technikai innovációit is tartalmazza, úgymint a szén-szál-erősítésű műanyagból készült váz és kerekek, valamint ultrakönnyű villamos hajtás. Ennek köszönhetően a kerékpár a villamos hajtás elemei nélkül mindössze 11 kg-ot nyom. A teljes tömeg 21 kg, melyben az akkumulátor is belefoglaltatik. A 2,3 kW teljesítményű



1 Audi e-bike Wörthersee 2012

villanymotor 80 km/h-val képes repíteni a tanulmányt és eközben hatótávolsága 50 km.

Az Audi az Urban Concept **2** koncepciótanulmányt a 2011-es IAA-n mutatta be, mely az előfutára az Audi úgynevezett smart mobilitásának („okos mobilitás”). A koncepciótanulmány értelmében az autót majd a megacitykben élő aktív emberek fogják használni, legalábbis a tanulmány készítői szerint. A könnyűépítésű karosszéria következtében a tanulmányautó tömege mindössze 480 kg. Természetesen ezt úgy érték el, hogy az alkatrészek nagy része szénszál-erősítésű műanyagból készült, az 1+1 üléses monocoque utascella pedig karbonból és alumíniumból. A 15 kW összteljesítményű (20 LE) villanymotorok 100 km/h-s végsebességgel tudják hajtani a kisautót, hatótávolsága 70 km.

Az első emelet középső részén volt látható az „Audi future energies” nevű kiállítás, ahol az Audi a jövő tüzelőanyagjának előállítására koncentrálna makettekkel és kivetítőn keresztül animációval mutatta be a látogatóknak a partnereivel közösen kifejlesztett megújuló energiaforrásokat és azok előállításának folyamatát. Így bemutatásra került a cianobaktériumok (korábban kék algának nevezve) segítségével előállított tüzelőanyag, valamint az Audi e-gas projektje **3**, melyről az Autótechnika januári számában részletes leírást is közöltünk. Ehhez kapcsolódóan volt kiállítva az Audi A3 Sportback TCNG autó (melyről szintén a januári számban olvashatnak részletesen), valamint a teljes hajtáslánc modellje **4**. Az idei Genfi Autószalomon már a szériaérett verzió lett bemutatva Audi g-tron néven, az értékesítés idén év végével kezdődhet.



2 Audi Urban Concept 2011



3 Audi e-gas projekt makett



4 Audi A3 Sportback TCNG tartályai és hajtásláncmodellje 2012



5 Audi A2 concept



6 Audi R8 e-tron és F12 e performance

Megtalálható volt a múzeumban az Audi A2 concept **5** koncepcióautó is, melyről részletesen az Autótechnika februári számában írtunk. Kiegészítésképpen még annyit fűzhet hozzá, hogy a karosszéria ötvözi az AFS alumínium és a karbon karosszériaelemeket, mely következtében az autó menetkész tömege 1150 kg. Az akkumulátorok feltöltése történhet hagyományos módon (400 V – 1,5 óra, 230 V –

Idén az Audi az április 10–14. között tartott esseni Techo Classicán két jubileumot is ünnepelt. 80 évvel ezelőtt mutatták be a „Kis Horch”-ot a Berliini Autókiállításon. 1933-ban a Horch 830 volt az első „négykarikás” autó, melyet V8-as motorral szereltek amerikai mintára, valamint költséghatékonysági okokból. A 3 literes motor 70 LE-t teljesített. A másik jubileum tárgya a 25 éves Audi V8. 1988-ban a Párizsi Autókiállításon mutatta be az Audi a V8 modellt, mellyel a „négykarikás” márka visszatért a legfelsőbb kategóriába. Sikere, az utód A8-cal együtt, azóta is töretlen.



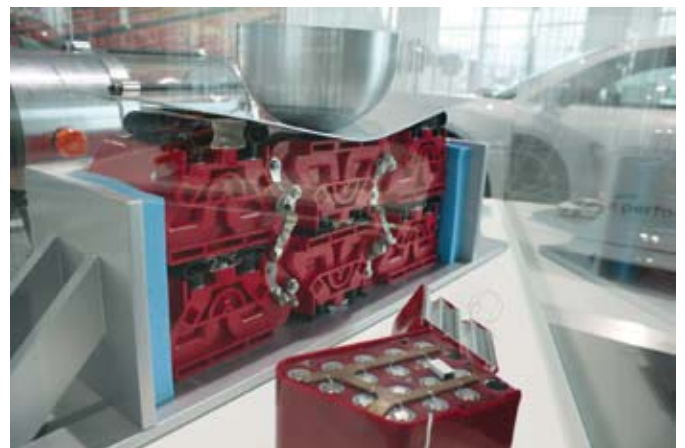
7 Teljesítményelektronika belső kialakítása

4 óra) vagy kontaktmentes technikával (Audi Wireless Charging – Audi vezeték nélküli töltés). A kormányzás és a fékezés mechanikus, illetve hidraulikus kapcsolat nélkül történik (steer by wire, brake by wire). Bemutatásra került az Audi R8 elektromos verziója is, melyből rögtön két különböző projekt is készült. A múzeumban természetesen csak egy darab autó volt kiállítva, ugyanis mindkét projekt a széria R8 sportkocsi alapul. A két különböző projektet vizuálisan úgy választották el egymástól, hogy az autó két oldalát különbözőképpen festették és matricázták. Ennek megfelelően be-

szélhetünk Audi F12 e performance és R8 e-tron projektről **6**. Az R8 e-tront 2011-ben Frankfurtban leplezték le, mely kívülről megegyezik a belső égésű motorral hajtott társaival. 2012 júniusában a 20,832 km-es Nürburgring-Nordschleifén 8:09,099 perces idejével kivívta magának a leggyorsabb szériagyártású villamos autó címet. Hajtásáról két darab 140 kW-os motor gondoskodik, mely a két hátsó kereket hajtja egyenként 410 Nm-es forgatónyomatékkal. Összteljesítményük így 280 kW (381 LE). Ez elegendő ahhoz, hogy az 1780 kg-os sportkocsit 4,6 s alatt gyorsítsa 100 km/h-ra.



8 Akkumulátorcsomag felépítése



Négy karika, öt márka

Erős motorkerékpárok

1873-ban alapították az NSU céget a sváb gépészek, Christian Schmidt és Heinrich Stoll kötőgépek gyártására, melyet 1886-ban kibővítettek kerékpárgyártással is. 1900-ban követte ezt a motorkerékpárok bevezetése, majd 6 évvel később az első autó következett. Az autógyártást 1929-ben beszüntették.



NSU Prinz 1000 C (1968)

Wankel-motor

A II. világháború után az NSU Németország legkelendőbb motorkerékpárja lett, valamint a világ legnagyobb motorkerékpár-gyártója. Amikor a motorkerékpár-piac az ötvenes évek közepén válságba kerül, az NSU ismét autógyártásba kezdett és 1957-ben bemutatja a Prinz kisautót. 1964-ben mutatják be az igazi szenzációt: az NSU/Wankel Spider, mely az első szériagyártású bolygó dugattyús motor volt a világon. Az Ro 80-at 1967-ben mutatják be, szintén bolygó dugattyús motorral és avantgárd dizájnnal, így 1968-ban az év autója is lett.



NSU Ro 80 (1977)



Audi AFS (Audi Space Frame) Concept Car 1993-ból, mely az A8 előfutára és alumíniumkarosszériája

Egyesülés az Auto Unionnal

A hatvanas évek végén az NSU pénzügyi problémákkal küzdött és egy erős befektetőt keresett, amit a VW-ben meg is talált. 1969-ben jön létre a VW két leányvállalatából, az NSU-ból és az Auto Unionból az Audi NSU Auto Union AG. Mindkét márka technikai innovációinak köszönhetően 1971-ben megszületett a szlogen, ami a mai napig is érvényes: „Vorsprung durch Technik” („A haladás technikája”).

Az utolsó NSU

Az Ro 80-t, és vele az utolsó NSU-t 1977-ig gyártották. A Wankel-motor technikai problémái miatt nem tudott eredményeket elérni (Az „utolsó mohikán”, a Mazda is leállította nemrég a Wankel-motorjának a gyártását, amit az RX-8-ba építettek be, a szerk.). Ma Neckarsulmban, az NSU egykori hazájában különböző Audi modelleket gyártanak. Ezen túlmenően ez az egyik technológiai központja is az Audinak. Az alumíniumkarosszériát (1994 Audi A8) és TDI-technológiát itt fejlesztették ki. A TDI-t 1989-ben vezették be, és ez volt az első szériagyártású személyautó-dízelmotor közvetlen befecskendezéssel.



A végsebesség 200 km/h-ra van korlátozva. A 389 V-os 48,6 kWh-s akkumulátorok 215 km hatótávot tesznek lehetővé.

Volt szerencsém néhány hónappal korábban műhelykörülmények között, valamint közúton találkozni az R8 e-tronnal. Rettenő furcsa volt menet közben látni ezeket az autókat, ugyanis tökéletesen zajtalanul közlekednek. Főleg annak tudatában még ijesztőek is, hogy tudvalevően mind a V8-as, mind a V10-es motorral szerelt utcaverziók „bőmbőlő fenevadak” (én személyné szerint maradnék a belső égésű verzióknál).

Az értékesítést 2012 év végével kezdték volna meg. Azonban az Audi ezt a projektet bizonytalan ideig befagyasztotta.

Az e performance kutatási projekt a Képzési és Kutatási Szövetségi Minisztérium támogatásával készült, melyet az Audi a kutatási partnereivel, fejlesztőintézetekkel és egyetemmel együtt hozott létre.

Az F12 e performance kívülről teljesen megegyezik az R8 e-tronnal, de a tömeg és nettóteljesítményi adatai alatta maradnak. Ez köszönhető annak is, hogy a kutatási projekt a hajtásláncot illetően teljesen más úton járt. Kifejlesztésénél cél volt, hogy a komponenseket másfajta elrendezésben különböző járművekben és járműkategóriákban is fel lehessen használni.

Az F12 e performance ezen túlmenően teljesen elektromos quattro is egyben, melynek két hátsó kerekét 1-1, az első kerekeket pedig szintén egy villanymotor hajtja. A rendszer összteljesítménye 150 kW, forgatónyomatéka 350 Nm. A 38,9 kWh kapacitású akkumulátorokkal az autó 200 km-t képes megtenni, végsebessége 180 km/h-ra van korlátozva.



9 Audi R18 e-tron quattro 2012

A villamos hajtású R8 körül ki voltak állítva a mozgatásáról gondoskodó alkatrészek és részegységek szétszerelt állapotban, vagy éppenséggel metszetként. Így szemügyre vehettük például a teljesítményelektronika kialakítását **7**, vagy éppenséggel az akkumulátorcsomag felépítését **8**.

A ma technológiáinak sorában kiállításra került a 2012-es Le Mans-i 24 órás futamgyőztes, valamint a WEC (World Endurance Championship – Hosszútávú Világbajnokság) világbajnok versenyautója, az R18 e-tron quattro is „másfél” példányban, azaz egészben **9** és metszetben egyaránt **10**. A hosszában kettévágott autón jól látszódtak a műszaki

megoldások, nem rejtettek véka alá semmit. A technikai csemegék sorában látható volt például, hogy a versenyautó első kerekeit hajtó villanymotor átmérője és hossza kisebb, mint egy átlagember lábfeje, vagy például a karbonból készült váltóház, ami egyben teherviselő elem is és a hátsó pullrod-rendszer (húzórudas) felfüggesztést is hordja, vagy esetleg a monocoque pilótafülke, ami mögött rögtön ott van a gázolajtank (58 l), illetve a pilótafülkében és a kormányon a rengeteg kezelőszerv. Természetesen ne feledkezzünk meg a motorról se, mely egy 3,7 literes 120 fokos V6-os dízelmotor, melynek feltöltését egy darab Garrett turbó látja el 45,8 mm átmérőjű szűkítőn keresztül. Feltöltési nyomása 2,8 barra van limitálva abszolútban. „Természetesen” a kipufogógázt részecskeszűrő tisztítja! Teljesítménye a motornak 510 lóerő (375 kW) és 850 Nm felett van valamivel. A motor teljesítményét hatsebességes szekvenciális váltó továbbítja a hátsó kerekekhez. Amiért e-tron quattro-nak hívják, az a két, egyenként 75 kW-os (102 LE) villanymotornak köszönhető, ami az első kerekeket hajtja 120 km/h-s sebesség felett. Fékezéskor generátorként működnek a villamos gépek, az általuk visszanyert energiát lendítőkerekes energiatárolóban raktározzák el, melynek maximális fordulatszáma 45 000 min⁻¹, elhelyezve pedig a vezető mellett van. A versenyautó minimális tömege 900 kg lehet. 2011-ben az átlagsebessége a győztes R18-nak 201,266 km/h volt, 2012-ben az R18 e-tron quattro-nak pedig 214,468 km/h, mely éke-



10 Audi R18 e-tron quattro metszet

sen bizonyítja a hibridtechnológia előnyeit. A jobb átlagsebesség mellett a fogyasztás viszont kb. 10%-kal kisebb volt.

A R18 e-tron quattro mellett kiállításra került az utca hibrid Audik hajtásláncának a modellje is **11**. A hibridtechnológia alapja a 211 lóerős (155 kW) 2.0 TFSI és egy 40 kW-os 210 Nm forgatónyomatékú villanymotor-kombinációja. A villanymotort a váltó és a motor közé építik, tulajdonképpen a hidrodinamikus nyomatékváltó helyére, mely után következik a módosított nyolcfokozatú automata váltó. A Li-ion akkumulátorok a csomagtér alatt foglalnak helyet, tömegük 36,7 kg, kapacitásuk 1,3 kWh. Hűtéséről léghűtés gondoskodik, mely befűvőkon keresztül vagy az utastérből odavezetett, vagy külön a klímarendszerbe csatlakozó csatornán keresztül levegő hűti. Ennek köszönhetően tisztán villamos üzemben 3 km-t tud megtenni az autó 60 km/h-s sebességgel. A villamos hajtással azonban 100 km/h-t is el lehet érni.

Ezt a technológiát az Audi az A6 hibridben, az A8 hibridben, valamint a Q5 hibridben alkalmazza. Az eltérés csupán annyi, hogy a Q5 hibridben mind a négy kerék hajtott.

Nem mellesleg az Audi a hibriddel való kísérleteket már 1989-ben megkezdte, melyről néhány kép adott tanúbizonyságot. Az autót Audi duo-nak hívták **12**, mely az Audi 100 Avant alapjain épült. Hajtásáról öthenyeres benzines gondoskodott, valamint egy 9 kW-os villamos motor, mely a hátsó kerekeket hajtotta. Az energiatárolásról Ni-Ca akkumulátorok gondoskodtak.



12 Audi duo 1989

Ezen túlmenően a kiállításra került például az 1,8-as TFSI motor működő metszete is, melyen jól szemügyre lehetett venni a kettős befecskendezés (szívócső és direkt) kialakítását, a működő villamos termosztátot (azaz a rotoros hőmérséklet-szabályzót) vagy éppenséggel az Audi

Valve Lift változtatható szelepezérlés működését.

Április 4-e és május 24-e között egy újabb tematikus kiállítás látható az első emeleten. Ennek a kiállításnak érdekessége, hogy az Audi a Facebook közösségi oldalon tette közzé azon autók listáját, melyek közül a rajongók választhatták ki, hogy mely 11 autót szeretnék látni a múzeumban. Az „I like it” („Tetszik”) kampány keretében a rajongók többek között olyan autókat szavaztak be, mint az Audi Q7 Pick Up tanulmány 2006-ból, az Audi RS2 Avant 1995-ből, az Audi Front 225 Roadster 1935-ből, a DKW Meisterklasse Universal Typ F 89 S 1951-ből, melynek érdekessége, kombi karosszériájának B-oszloptól hátra levő része fából készült, vagy az Audi Fox Wagon 1978-ből, mely tulajdonképpen egy kombi Audi 80-as USA és brit piacra, valamint az Audi quattro Allradlenkung 1984-ből, mely tanulmányautóval az Audi az összkerekhajtás és az összkerekkormányzás előnyeit akarta bemutatni. Nem mellesleg a rajongóktól ez az autó kapta a legtöbb szavazatot a kampány során, melyre március 11-e és 31-e között került sor.

SZARKA JÁNOS



11 Audi hibrid hajtáslánc

Ezúton is szeretném megköszönni Varju Nándor, illetve a BFFT GmbH segítségét.