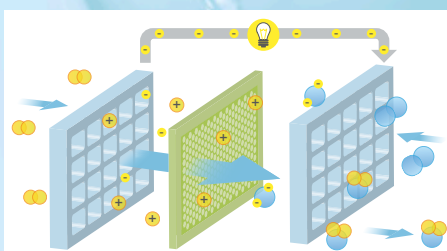


Ugljen budućnosti.

Neki su već prije mnogo godina u gorivoj ćeliji vidjeli nasljednika motora na izgaranje. Zatim je nastalo zatišje. Sada goriva ćelija slavi svoj povratak na scenu - i na dobrom je putu da se probije.

U romanu Julesa Vernea "Tajanstveni otok", koji je objavljen 1875. godine, grupa brodolomaca dolazi na osamljeni otok u Pacifiku. Tako su, često provodeći svoje vrijeme u dugim razgovorima i raspravama o budućnosti, jednog dana razgovarali i o tome što bi moglo zamijeniti ugljen kao gorivo, koji nije beskonačno dostupan. Cyrus Smith, iskusni inženjer i mozak grupe, pri tome iznosi svoje odvažno predviđanje. "Voda", kaže ne dopuštajući da ga iziritiraju nepovjerljive reakcije ostalih u blizini, "razložena na svoje osnovne sastojke postat će moćna i ukrotiva sila. Da, vjerujem da će se voda jednog dana koristiti kao gorivo, da će njezini sastojci vodik i kisik predstavljati neiscrpan izvor topline i svjetla i to mnogo snažniji od ugljena. Voda će", zaključio je Cyrus Smith "postati ugljen budućnosti". "Da, ima nešto u tome", kaže Thomas Lieber kada ga upitate za tezu Cyrusa Smitha staru 140 godina. Lieber je voditelj odjela za električnu trakciju u Volkswagenu te je u sklopu ove funkcije odgovoran za razvoj vozila s pogonom na vodik. Ono što kod Vernea zvuči fantastično, za njega kao inženjera je potpuno logično. Naime vodik, koji je sadržan u vodi, vrlo je dobar izvor energije, zbog čega ga sve-



Ovo se događa u gorivoj ćeliji.

Prvu gorivu ćeliju proizveo je kemičar Christian Friedrich Schönbein 1838. godine. Oslanjajući se na Schönbeinova istraživanja, sir William Robert Grove usavršava ovaj princip 1839. godine. Danas se obojica smatraju izumiteljima gorive ćelije. Kod moderne gorive ćelije u automobilu vodik i kisik se sudaraju na elektrolitskoj membrani i spajaju u vodu. Energija, koja se oslobađa prilikom ove reakcije, dovoljna je za pokretanje elektromotora.

mirski inženjeri već dugo koriste za proizvodnju energije u svemirskim brodovima. Kao gorivo se koristi i kod podmornica. Kako bi se automobili pogonili pomoću vodika, potrebna je goriva ćelija. U njoj se vodik i kisik spajaju u vodu. Energija, koja se oslobađa prilikom ove reakcije, koristi se kod vozila na gorive ćelije za pokretanje elektromotora. Voda jedro curi iz vozila. Toliko je čista da se može koristiti za punjenje baterija. Vozila pogonjena pomoću gorivih ćelija puštaju CO₂. Ako se vodik dobiva na regenerativan način, kao što zahtijeva Volkswagen, goriva ćelija nudi mobilnost s nula emisija.

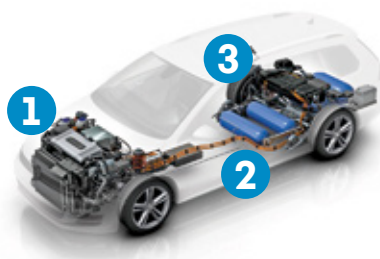
Od 1996. godine u Volkswagenu se radi na gorivoj ćeliji. Prvi prototipovi razvijeni su na osnovi modela Bora (2000. i 2001.), Touran (2004.) i Tiguan (2008.). Na salonu automobila Los Angeles Auto Show 2014. godine Volkswagen je posljednji put predstavio studije Passat HyMotion i Golf Variant HyMotion. Izvana su bile jako slične serijskim vozilima, a prepoznatljive su bile samo po izmijenjenoj rešetki hladnjaka s većim otvorima za zrak. Razlog za ovu preinaku: budući da se kompletna neiskorištena toplota gorive ćelije odvodi samo preko rashladne vode, potrebno je povećati površine hladnjaka. Četiri spremnika vodika u unutrašnjosti zamjenjuju benzinske

i dizelske spremnike goriva, dok naprijed u prostoru motora niz gorivih ćelija (engl. stack) uključujući elektromotor, zamjenjuje motor na izgaranje. Ispitivače na probnim vožnjama modeli HyMotion oduševili su svojom prikladnošću za svakodnevnu upotrebu: raspoložu snagom od 100 kW, ubrzavaju od nula do sto kilometara na sat za deset sekundi i mogu se napuniti za pet minuta, za doseg od čak 500 kilometara.

Zašto onda na cestama rijetko vidamo vozila s pogonom na vodik ako je vodik tako dobar izvor energije, ako goriva ćelija omogućuje vožnju bez CO₂ i ako testna vozila toliko oduševljavaju? Jedan od bitnih razloga je činjenica da brojna pitanja glede infrastrukture vodika i dobivanja vodika iz regenerativnih energija još nisu razjašnjena.

Međutim, postoje naznake da će goriva ćelija narednih godina doprijeti do masovnog tržišta i proširiti kombinaciju pogona kod automobila. Važno je da je nakon toliko godina neujednačenosti postignut dogovor oko brojnih standarda na razini više branši: tako se primjerice koriste plinoviti vodik umjesto tekućeg, kompresija plinovitog vodika u spremnicima na 700 bara i jedinstveni otvori za punjenje vodika. "To je rezultiralo time da

vozači automobila na vodik mogu koristiti sve benzinske postaje diljem svijeta", objašnjava Lieber. Pomaci su vidljivi i kod infrastrukture. Zahvaljujući javnim poticajima, u Japanu se brzo širi mreža benzinskih postaja, na kojima je dostupan vodik, jednako kao i u Kaliforniji. To će se uskoro dogoditi i u prvim zemljama Europe. U Njemačkoj je konzorcij pod imenom H2 Mobility, sastavljen od više tvrtki iz automobilske industrije i industrije mineralnih ulja, dogovorio plan aktivnosti, prema kojem bi u cijeloj zemlji do 2023. godine trebalo raditi ukupno 400 benzinskih postaja na



Goriva ćelija u modelu Golf Variant HyMotion.

Goriva ćelija se u vozila marke Volkswagen također može ugraditi na bazi Modularne poprečne platforme.

- 1** U prostoru motora nalazi se niz gorivih ćelija uključujući elektromotor.
- 2** Vodik iz spremnika se putem vodova transportira do niza gorivih ćelija.
- 3** U stražnjem području vozila nalaze se četiri spremnika, u kojima se pohranjuje plinoviti vodik pod tlakom od 700 bara.

kojima je dostupan vodik. Uzimajući u obzir doseg od nekoliko stotina kilometara, to bi moglo biti dovoljno da se kupac uvjeri u prikladnost automobila s pogonom na gorive ćelije za svakodnevnu upotrebu. Lieber: "Za uspješnu realizaciju izgradnje infrastrukture potrebno je prije svega da politika stvori pouzdane okvirne uvjete te da na raspolaganje stavi poticajna sredstva." Cijene za vozila s pogonom na gorive ćelije također će pasti narednih godina - slično smo u prošlosti mogli primijetiti i kod električnih ili plug-in hibridnih automobila.

Thomas Lieber je siguran da će goriva ćelija doprijeti do serijskih vozila, ali za to je potrebno još izvjesno vrijeme. Hoće li goriva ćelija u tom slučaju zamijeniti motore na izgaranje, automobile na zemni plin ili plug-in hibridna vozila? "Ne", kaže Lieber, "prije ćemo zapravo doživjeti više pogona u isto vrijeme jer svaki od njih ima svoje prednosti." A kada će doći taj trenutak kada će vodik upotpuniti fosilna goriva u serijskim vozilima marke Volkswagen, kao što je to najavljivao Cyrus Smith kod Julesa Vernea? "Period od 2020. do 2025. godine je realistično vremensko razdoblje", objašnjava Lieber. Više nećemo morati dugo čekati na budućnost. 