



Vodik naj se proizvaja, ko elektrike ni mogoče porabiti drugje

Vodik in gorivne celice so bili vrsto let obljubljena alternativna veja, ki je nekako čakala, zdaj pa doživlja nov zagon. O njih nam je razlagal Gregor Tavčar, raziskovalec in asistent na ljubljanski fakulteti za strojništvo ter razvijalec simulacijske programske opreme pri podjetju AVL. Ukvarja se z računalniškim modeliranjem in simuliranjem gorivnih celic.

Kako gledate na aktualne napovedi Evropske unije, ki zlasti v tovrstnem prometu veliko stavi na vodik?

To ni presenetljiv poskus odgovora na nalogo »ozeleniti« tovorni transport. Če izvezemo jedrska goriva, je vodik energent z največ energije na enoto mase, kar mu daje glavno prednost pred »ozelenjevanjem« z akumulatorji. Izmed vseh goriv, ki se uporabljajo v elektrokemijskih sistemih, pa vodik omogoča največje izkoristke shranjevanja električne energije. Sam bi si morda želel pri EU manj poudarka na samem vodiku kot gorivu in več na elektrokemijskih sistemih, kot so gorivne celice. Te namreč niso vezane na vodik kot izključni energent, tako na primer obstajajo gorivne celice, ki delujejo na lesno oglje.

Tesla, nasprotno, pripravlja tovornjak kot svoje električne avtomobile – z akumulatorji. Je v tem lahko perspektiva?

Glavna prednost akumulatorjev je bistveno večji izkoristek energije kot pri gorivnih celicah na e-gorivo, toda hiter preračun pokaže težavo: 40-tonski dolgoprogaš potrebuje za enak doseg bodisi 300 kilogramov dizelskega goriva, bodisi 50 kilogramov vodika, bodisi 15.000 kilogramov akumulatorjev, kakršne najdemo v tesli S. Za zdaj je morda več potenciala pri dostavnih tovornjakih, kjer je veliko speljevanja in zaviranja, in bi lahko prednosti akumulatorjev bolj prišle do izraza.

Se v tehniki samih gorivnih celic dogajajo kake izboljšave?

Nenehno. Na področju kemije poteka razvoj boljših katalizatorjev, ki so potrebni za elektrokemijske reakcije v gorivni celici. Izpopolnjujejo se podporni sistemi, da bi dosegli čim manjšo porabo energije in zmanjšali strošek sistema. Razvijajo se tudi strategije krmiljenja gorivnih celic z namenom optimizirati tako njen izkoristek kot dolgoživost. Prav tako se razvija diagnostika, s katero ugotavljamo »zdravstveno stanje« gorivne celice med njenim delovanjem, in še marsikaj.

Ali v tej smeri tudi sami kaj raziskujete?

Ukvarjam se z razvojem računalniških simulacijskih modelov gorivnih celic. Ti se uporabljajo pri snovanju sistemov gorivnih celic in pa za raziskovanje najbolj optimalnih strategij njihovega krmiljenja. Z zanesljivim računalniškim modelom je veliko lažje in ceneje opraviti 10.000 simulacij z 10.000 različnimi parametri kot pa opraviti 10.000 testnih voženj z 10.000 različnimi gorivnimi celicami ali 10.000 različnimi nastavitvami.

Gorivne celice omenjajo tudi kot pretvornik za shranjevanje obnovljive energije. Kako to poteka?

Tako kot z obrnjeno smerjo električnega toka akumulator polnimo, lahko obrnemo smer električnega toka tudi pri gorivni celici, da namesto porabljanja goriva in proizvodnje električne energije porabljamo električno energijo in proizvajamo gorivo. Tako dobljenim gorivom pravimo e-goriva in so način shranjevanja električne energije, tudi zelene. Vodikovi gorivni celici v obratnem načinu delovanja pa pravimo elektrolizer. Možen bi bil tak avto z gorivno celico, ki bi priključen na elektriko in vir vode čez noč elektroliziral vodo in si napolnil rezervoar vodika.

Cilj je, da bi vodik pridobivali na zeleni način, z električno energijo iz obnovljivih virov. Je bo za vse načrte v Evropi dovolj?

Pretvorba iz elektrike v vodik in nazaj v elektriko za pogon ima zgolj

30- do 40-odstoten izkoristek. Zato je smiselno vodik proizvajati, ko elektrike ne morete porabiti drugje. Zakaj bi elektriko trošili za vodik takrat, ko lahko z njo neposredno poganjate vlak s 95-odstotnim izkoristkom? Ni poslanstvo e-goriv, pa tudi ne e-mobilnosti na splošno, v tem, da bomo samo zamenjali tip pogona v avtu. Najboljši odgovor na potrebo po mobilnosti ni vedno avto. Če to upoštevamo, torej, da ni cilj nafto zamenjati samo z vodikom (ali akumulatorji), bi si upal trditi, da ni bojazni, da bi vodik odjemal preveč zelene elektrike.

Gorivne celice so leta napovedovali kot alternativno rešitev za avtomobile, pa se to ni zgodilo.

Akumulatorska električna vozila so še prehuda konkurenca. Da spravite zeleno elektriko na cesto z uporabo gorivne celice, potrebujete več novih sistemov: elektrolizer, sistem za stiskanje ali utekočinjenje vodika, infrastrukturo za shranjevanje in distribucijo vodika, kar pri 700 barih ali $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ni trivialno, in navsezadnje avto s sistemom z gorivno celico (ki za zdaj zaradi tehničnih omejitev potrebuje še podporni akumulator). Izkoristek pa je, kot sem že omenil, 30 do 40 odstotkov. Da isto dosežete z akumulatorskim električnim avtom, ne potrebujete nobenega drugega novega sistema razen samega avta (če vam zadostuje polnjenje čez noč, niti hitra polnilnica ni potrebna). Izkoristek pa je večji od 70 odstotkov.

Menite, da se bo vodik tako ali drugače kdaj uporabljal tudi za pogon komercialnih letal?

Da, zdi se mi, da je tu potencial. Majhna teža samega vodika kot goriva je zagotovo lastnost z visoko vrednostjo v letalstvu. Poletelo je že nekaj prototipov letal z gorivno celico na vodik. Pred nekaj leti je slovenski Pipistrel v okviru mednarodnega projekta uspešno sestavil tako letalo in z njim poletel. Mislim, da ravno zdaj vodijo podoben nov projekt.

Je lahko Slovenija kot članica EU pri vodikovi pobudi tudi sama bolj dejavna?

V Sloveniji je kar nekaj ustanov, ki se z znanostjo na področju gorivnih celic ukvarjajo na svetovni ravni, med njimi **Fakulteta za strojništvo** Univerze v Ljubljani, Kemijski inštitut in Inštitut Jožef Stefan, praktično pa nimamo industrije, ki bi to bazično znanje pretvarjala v tehnološke rešitve, zato z njim za zdaj bogatimo predvsem tujo tehnologijo. Morda je temu kot potencialni vgrajevalec omenjenih tehnologij pri nas še najbližje ravno Pipistrel. Zelo podpiram iniciativnosti navez raziskovalnih institucij in tehnoloških podjetij, manj pa iniciativnost v smislu postavljanja polnilnic, ki so v resnici bolj za naslovnice kot zares uporabne.

GAŠPER BONCELJ

Vprašalnik: Gregor Tavčar

O tem, katere veje transporta so najbolj zanimive za pogon na gorivne celice, o razvoju boljših katalizatorjev in tudi o slovenskih prizadevanjih na tem področju.

