



O energiji v klasičnih in električnih avtomobilih

Vzporednice Kako velika »posoda za gorivo« je baterija v avtomobilu – Izgube pri prenosu in pridobivanju energije

O avtomobilih in njihovih pogonih pogosto delajo primerjave, ki pa niso vedno preprosto razumljive, ali vsaj ne za vsakogar. Navadnega smrtnika verjetno zbega, kako naj primerja porabo klasičnega pogona v litrih na sto kilometrov in električnega v kilovatih urah na sto kilometrov.

GAŠPER BONCELJ

»Tu se je treba vprašati, ali razmišljamo o sami porabi energije ali tudi o stroških, saj niso vsi viri energije enako dragi. Če rečemo, da je poraba goriva v avtomobilu 6 l/100 km ali na drugi strani 20 kWh/100 km, je to težko primerljivo, predvsem morda tako gledati niti ni smiselno, saj uporabnika običajno zanima, koliko nas bo eno ali drugo stalo,« pravi Samuel Rodman Oprešnik, doktor strojniških znanosti iz podjetja Semenič transport. Pred tem je dve desetletji delal v laboratoriju za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost na ljubljanski fakulteti za strojništvo, kjer je še vedno dopolnilno zaposlen.

Vseeno smo ga zelo laično vprašali, kako velika »posoda za gorivo« je pravzaprav baterija v avtomobilu. »V vozilu z motorjem z notranjim zgorevanjem damo v posodo energijo v obliki tekočega goriva, v baterijskem avtomobilu pa pač električno energijo. Izkoristek električnega vozila od polnitve do koles je precej boljši kot izkoristek vozila z MNZ, torej potrebujemo manj energije. Je pa treba v isti sapi dodati, da je izkoristek pridobivanja električne energije slabši kot izkoristek pri pridobivanju tekočega goriva,« razloži Rodman Oprešnik in nato bolj podrobno ponazoril: »Vzemimo za primer dizelski avtomobil s posodo 60 litrov dizla oziroma plinskega olja: upoštevajoč gostoto to pomeni 51 kilogramov goriva, kar je 2170 megadžulov (MJ) energije. Če računamo s približkom, da je izkoristek te energije v sodobnem vozilu 25-odstoten, pride na kolesa 543 MJ energije. Če vzamemo avtomobil z baterijo, ki lahko shrani 70 kWh, je to enako kot 252 MJ energije. Energije gre v baterijo desetkrat manj, a je izkoristek te energije v vozilu približno 85-odstoten, tako da na kolesa spravimo okoli 214 MJ.«

Če 60 litrov dizla zamenjamo s 60 litri bencina, dobimo zaradi manjše gostote bencina v posodo za gorivo približno 15 odstotkov manj

energije (energijska vrednost obeh goriv na enoto mase je podobna). »To je pglavitni razlog, zakaj imajo običajno 'bencinski' avtomobili večjo porabo izraženo v l/100km. Nekaj prispeva tudi boljši izkoristek dizelskega motorja.«

Kot nam razloži sogovornik, kilovatna ura električne energije pomeni približno toliko energije, kot je vsebuje deciliter dizelskega goriva, a znova doda, da je pri električnem avtu izkoristek energije za prenos na kolesa veliko večji, po drugi strani pa je za pridobitev električne energije od izvora do vtičnice izkoristek precej manjši kot pri gorivu.

Energija in njene izgube

Pri tem smo sogovornika še vprašali, ali se morda ne podcenjuje oziroma ne govori dovolj o količini energije, vložene v vrtnanje, prevoz in rafiniranje bencina oziroma dizla. Kako je gorivo prišlo do črpalke, celo sama črpalka med točenjem porablja energijo?

»Ti podatki so seveda zelo pomembni, tematika pa kompleksna, saj je ključno, katere vstopne podatke vzamete za preračun, ali upoštevate lokalne ali globalne. Po študiji Skupnega raziskovalnega središča (JRC), svetovalne institucije evropske komisije, za 1 MJ dizelskega goriva v rezervoarju porabimo dodatno približno 0,2 MJ energije za celoten proces od izvora do posode za gorivo (well-to-tank). Izkoristek je torej 85-odstoten. Pri električni energiji navajajo za povprečno evropsko kombinacijo načinov pridobljene električne energije, da potrebujemo dodatna 2 MJ, da lahko iz vtičnice dobimo 1 MJ energije. Torej govorimo o 33-odstotnem izkoristku. To vključuje ne le izkoristek elektrarn, ampak tudi izkoristek vseh transformacij električne energije, prenosa, distribucije, da lahko pride do uporabnika. Vendar smo se tu dotaknili le vrha ledene gore. Še pravilneje je upoštevati celoten življenjski cikel izdelka, torej tudi porabo energije za proizvodnjo in razgradnjo vozila, ki ni nujno podobna za različne tehnologije vozil.«

Zanimalo nas je še, kako hitro z energijo polnimo električni avto, kako pa klasičnega. »Na klasični črpalki natočimo na primer liter dizelskega goriva na sekundo, kar bi pomenilo moč 36 megavatov (MW) energije. Baterije električnega avtomobila niti približno ne moremo polniti s tako veliko močjo. Kljub

temu pa je dobro, da baterijo polnimo z malo večjo močjo, kot omogoča običajna domača vtičnica. Če bi namreč na šuko vtičnici z močjo 2 kW polnili izpraznjeno baterijo z zmogljivostjo 70 kWh, bomo za to potrebovali dan in pol. Električna infrastruktura pa trenutno ni pripravljena za množične večje odjeme moči po gospodinjstvih, za večjo množičnost elektromobilnosti bo na tem področju treba vložiti še precej sredstev,« je pojasnil Rodman Oprešnik.

Ko polnimo do vrha ali le dopolnimo

A je naš sogovornik hkrati opozoril na drugo plat medalje, da bomo doma avtomobil lahko priključili vsak dan in ga dopolnili le toliko, kolikor smo tisti dan porabili. Sploh za litij-ionske baterije je najbolje, da so napolnjene od 20- do 80-odstotno, zato ne bomo vedno potrebovali največje polnilne moči. Kot pravi, izkušnje na tem področju po svetu šele nabiramo (precej jih lahko dobimo iz Norveške, kjer imajo že zelo velik del vozil elektrificiranih), niso pa vse neposredno prenosljive med državami.

Na bencinsko črpalko gremo pač vsake toliko in napolnimo posodo do vrha, pri elektrificiranih vozilih pa bržkone ne bo tako. Zelo verjetno jih bomo polnili tudi v službi (čez dan, ko sije sonce). Uvesti bo treba napredne sisteme trženja električne energije, da se bo baterija v avtu avtomatično polnila, ko bomo imeli presežke elektrike in bo ta takrat verjetno tudi cenejša.

Kot pravi sogovornik, je posodo za gorivo v dizelskem avtu poceni povečati, medtem ko je povečati baterijo v električnem avtu vsaj za zdaj veliko dražje, saj je baterija najdražji sestavni del v električnem avtomobilu. »Dejstvo pa je, da obnovljivo električno energijo lahko uporabimo v vozilih na več načinov. Električno energijo iz obnovljivih virov nekako 'zanjemo' takrat, ko je: kadar sije sonce, piha veter ... Kadar se to ne dogaja, moramo zagotoviti druge vire. Lahko jo shranimo, ko imamo presežke, kar pa ni prav poceni – klasična rešitev so črpalne elektrarne, novejša metoda so veliki baterijski shranjevalniki, lahko tudi iz izrabljenih baterij iz avtomobilske industrije, a to šele prihaja in tudi ni povsem enostavno, saj jih je treba z varnostnega vidika temeljito preveriti.«

Ob tem je opozoril na zahtevno

sezonsko shranjevanje (poletje/zima) zaradi izrednih količin energije in ustrezno velikih shranjevalnih naprav. Kot pravi, dnevno shranjevanje (dan/noč) že kar dobro obvladamo. Obnovljivo električno energijo lahko prek elektrolize in kemijske sinteze shranimo tudi v plinska in kapljevita goriva, kot so vodik, obnovljivi metan in obnovljivo dizelsko gorivo. Dobro je to, da je infrastruktura za shranjevanje teh goriv večinoma že nared. Tako se krog nekako sklene, meni Rodman Oprešnik in zaključa: »Tehnično gledano je smiselno, da tehnologije sobivajo, lahko tudi v vozilih, na primer priključni hibridi, in dokažejo svoj potencial na trgu. Politika pa mora poskrbeti za fair play. Rad bi še poudaril, da se tu nismo neposredno dotaknili izpustov ogljikovega dioksida, ki pa zaradi obsežne tematike presegajo okvir tega prispevka.«

Posodo za bencin običajno napolnimo do vrha, baterije pa predvsem dopolnimo.

Obnovljivo električno energijo lahko uporabimo v vozilih na več načinov.

Uvesti bo treba napredne sisteme trženja električne energije.



V vozilu z motorjem z notranjim zgorevanjem damo v posodo energijo v obliki tekočega goriva (levo), v baterijskem avtomobilu (desno) pa električno energijo. Izkoristek električnega vozila od polnitve do koles je precej boljši, je pa izkoristek pridobivanja električne energije slabši kot izkoristek pri pridobivanju tekočega goriva. FOTOGRAFIJI MAVRIC PIVK



Samuel Rodman Oprešnik:
Tehnično gledano je smiselno, da tehnologije sobivajo in dokažejo svoj potencial na trgu.