

POSLOVNI

Revija podjetja Porsche Slovenija za poslovno mobilnost

/08

Osupljiva zgodovina elektrike



/30

Irena Majcen:
Čas (za elektriko) je pravi



/34

Baterija: srce avtomobila prihodnosti



/24

Dvoboj argumentov na kolesih





Strateške odločitve, ki vplivajo na prihodnost podjetja, nikoli niso lahke. Na spletni strani podjetja Porsche Slovenija vam olajšamo (vsaj) tiste, ki so povezane z mobilnostjo. S posebej zasnovanim orodjem poiščite poslovno vozilo po vaši meri, preberite vse o različnih načinih financiranja vozil in možnostih vzdrževanja voznega parka ter spoznajte najboljše mobilne rešitve v tem trenutku in tiste, ki nas čakajo v prihodnosti. Klik za vrhunsko mobilnost vašega podjetja.



KAZALO

04 POJMI
Kaj morate vedeti o hibridih?



38 SPREMEMBE
Drugačen avto, druga pravila



50 NOVA PERSPEKTIVA
Morje priložnosti



08 ZGODOVINA
Osupljiva zgodovina elektrike

12 PO MERI
Razcvet električnih avtomobilov

14 INTERVJU
Edvard Strajnar, vodja prodaje, Volkswagen

18 IZ NAŠIH VRST
Ponudba, ki vas bo elektrizirala

24 DUEL
Dvoboj argumentov na kolesih

30 INTERVJU
Irena Majcen, ministrica za okolje in prostor

34 BISTVENO
Baterija: srce avtomobila prihodnosti

42 FINANCIRANJE
Komu se izplača električni avto?

48 UPRAVLJAM
Zvonenje neslišnih poštarjev

56 DIGITALNO
48-voltna napeljava

SLOVAR POSLOVNI CARZINE

Aktivni hibridi: Gre za skupno delovanje motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja, ki sta lahko vzporedno ali zaporedno vezana na pogonska kolesa. (stran 7)

Eko sklad: Specializirana ustanova, ki preko kreditiranja iz namenskega pre-

moženja in preko nepovratnih finančnih spodbud zagotavlja finančne podpore za okoljske projekte. (stran 44)

48 voltov: Vednost napetosti, ki je nekakšna kompromisna rešitev, saj je 60 voltov enosmernega toka zgornja meja, ki še zagotavlja varnost ob morebitnem dotiku z napeljavo. (stran 57)

UVODNIK



HEINZ SLESAK in
DANILO FERJANČIČ
generalna
direktorja
Porsche Slovenija

Minus in plus: elektrika

Morda v tem trenutku tega na cesti še ni mogoče razbrati, toda elektrifikacija mobilnosti se je za nas v koncernu Volkswagen začela že davno tega in danes smo trdno prepričani o svojem prav. Prihodnost bo še bolj elektrificirana! Do leta 2020 bomo na trg pripeljali veliko novih elektrificiranih modelov, pa najsibo hibridov ali povsem električnih avtomobilov - od majhnih mestnih modelov pa vse do prestižnih limuzin.

Prav intenzivno vlaganje v zeleno, trajnostno mobilnost odpira tudi številne nove priložnosti za Slovenijo, slovenske podjetnike, tovarne in avtomobilsko industrijo. V Evropi in pri nas je sicer trg električnih vozil in hibridov res še v povojih, saj kljub impulzivnemu razvoju avtomobilске industrije temu zagonu le težko sledi razvoj nujno potrebne infrastrukture polnilnic in pametnega omrežja, pa tudi standardizacija in zakonodaja še nista povsem tam, kjer si ju želimo. Ampak tudi tu se stvari že obračajo v pravo smer. Pri razvoju električnih vozil je res še nekaj vprašanj in težav, a razvojni cikli so vse hitrejši, modeli vse bolj izpopolnjeni. Napredka ni mogoče ustaviti in vse boljše rešitve so na trgu praktično vsak dan.

Leta 2002 smo napovedali »litrski avto«. Danes je Volkswagen XL1 najvarčnejši serijski avto na svetu, ki na 100 kilometrov porabi le 0,9 litra goriva. Zavedamo se, da je revolucija že v teku, toda bližnja prihodnost zaradi vsega omenjenega res še ne bo povsem električna, smo pa že na hitri cesti dogajanja. Hibridni pogonski sklopi z vsemi različicami dosegajo tako cenovne kot praktične rezultate, ki si jih še pred letom - pred meseci - ni bilo mogoče niti zamisliti. Modeli, ki jih že ponujajo znamke, združene v naši hiši, so del konice tega razvoja, resničnost pa prav zares obeta.

Pri odločitvi za e-vozilo ali hibrid gre za odločen korak v pravo smer, dolgoročno morda celo edini možni korak. Ko boste prebrali revijo, boste videli v prihodnost.

Kaj morate vedeti o hibridih?

S postopno elektrifikacijo pogonskega sklopa oziroma dodajanjem drugega vira pogona, kar je danes splošno znano kot hibridna tehnologija, je neizogibno povezanih tudi kup novih poimenovanj, fraz in tujk, brez katerih je težko razumeti sodobno tehnologijo, ki je že po naravi stvari precej zapletena.

Tekst: Matjaž Korošak

Razvojniki so namreč že tako tehnološko naprednemu motorju z notranjim zgorevanjem dodali še en pogonski sklop, nov energent ter seveda veliko druge nadzorne in povezovalne tehnologije, brez katere dva stroja ne bi mogla usklajeno delovati v enem avtomobilu, najsibo posebej ali skupaj, naj ženeta dve ali štiri kolesa, naj skupaj pogonjata pogonska kolesa ali pa si le medsebojno pomagata.

Delitev hibridov po mehanski zgradbi in načinu delovanja

Serijski hibrid

Pri tem ne gre za mehansko povezavo obeh pogonov, saj motor z notranjim zgorevanjem le ustvarja električno energijo za pogon koles (hibridi s podaljševalnikom dosega).

Paralelni hibrid

Pri tem sta elektromotor in motor z notranjim zgorevanjem nameščena zaporedno, povezana z mehanskim menjalnikom in posebno sklopko ter lahko hkrati ali pa posebej pogonjata pogonska kolesa.

Kombinirani hibrid

Kombinira oba prej navedena sistema z razdelilnikom moči ali menjalnikom, ki omogoča, da oba pogona vselej delujeta usklajeno, hkrati pa lahko motor poganja tudi alternator in polni baterije. Obenem razdelilnik lahko deluje tudi kot brezstopenjski menjalnik.

Da bi lažje razumeli in predvsem spremljali razvoj in napredek na tem področju, je najprej dobro vedeti, da v osnovi in glede na - lahko rečemo tako - intenzivnost obeh pogonov obstajata dva hibridna koncepta: pasivni hibridi (sem spadajo tudi t. i. mikrohibridi) in aktivni hibridi. Nadgradnja slednjih pa so priključni hibridi ter hibridi s podaljševalnikom dosega. Več o tem v seznamu vrst hibridov.

PREDNJI, ZADNJI ALI ŠTIRIKOLESNi POGON?

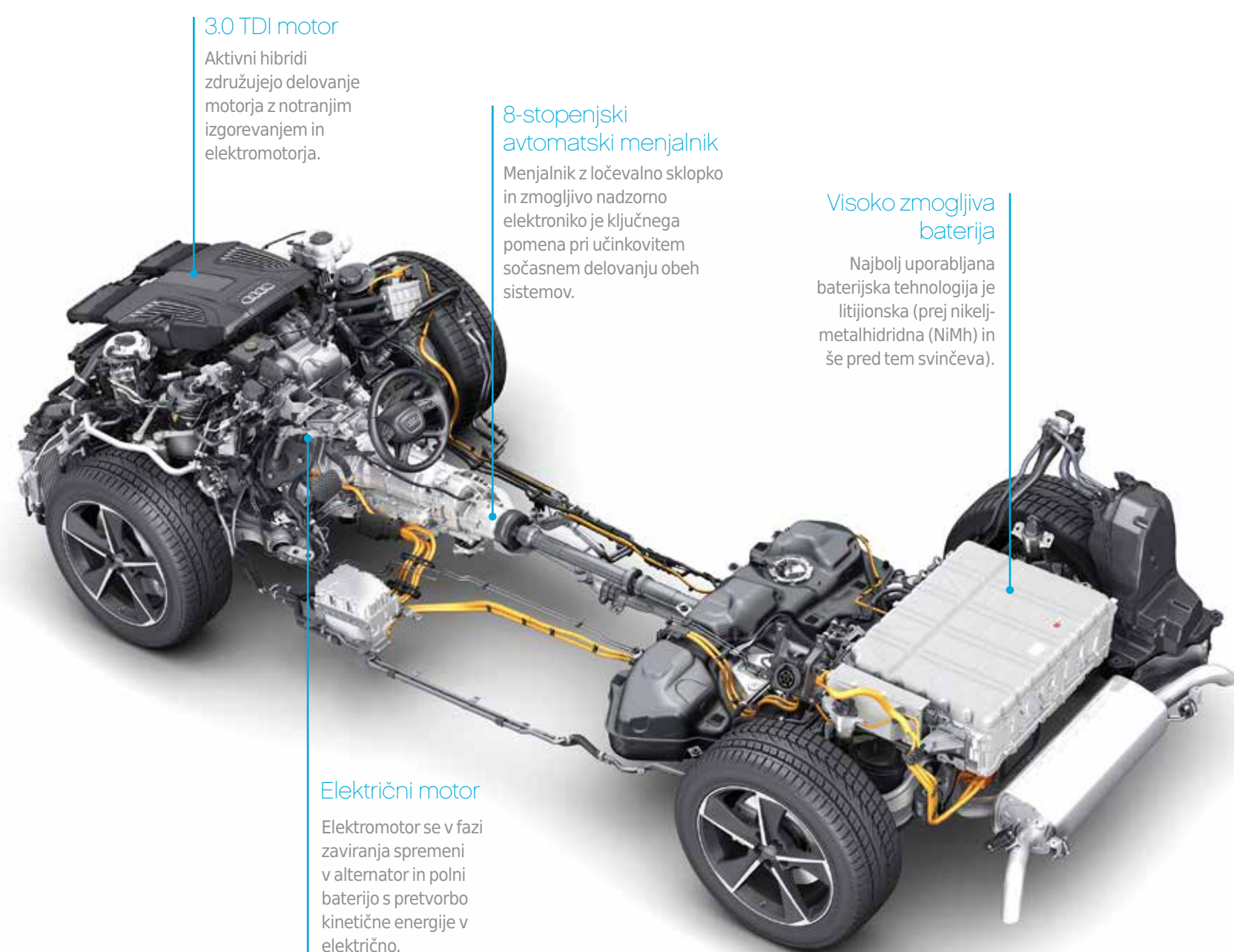
Tudi hibridi seveda omogočajo vse vrste pogona, čeprav je še vedno največ takih, ki pogonjajo prednja kolesa.

Toda prav hibridni pogon omogoča proizvajalcem, da zmanjšajo težo štirikolesnega pogona tako, da se znebijo težke mehanske povezave prednje in zadnje osi s pomočjo kardanske gredi. Takšen štirikolesni pogon, pri katerem eno od osi poganja električni motor, je lažji in prilagodljivejši ter primeren za blage terenske podvige. Hkrati omogoča tudi boljšo razporeditev teže in enostavnejšo izvedbo pogona.

Nekateri hibridi imajo ločen pogon po oseh, pri čemer je elektromotor le na zadnji osi, kar praktično pomeni, da je tak hibrid občasno gnan tudi le z zadnjim parom koles, seveda pa je lahko gnan tudi štirikolesno ali pa le prek prednjih koles.

Obstajajo tudi hibridi, predvsem priključni, ki vse prednosti klasičnega stalnega pogona uveljavljajo tudi s hibridno tehnologijo. To že zmore novi Porsche Cayenne, kmalu pa bo na trgu tudi novi Audi Q7 e-tron, ki uporablja celo klasični pogon quattro v kombinaciji z dizelskim motorjem.

Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro



3.0 TDI motor

Aktivni hibridi združujejo delovanje motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja.

8-stopenjski avtomatski menjalnik

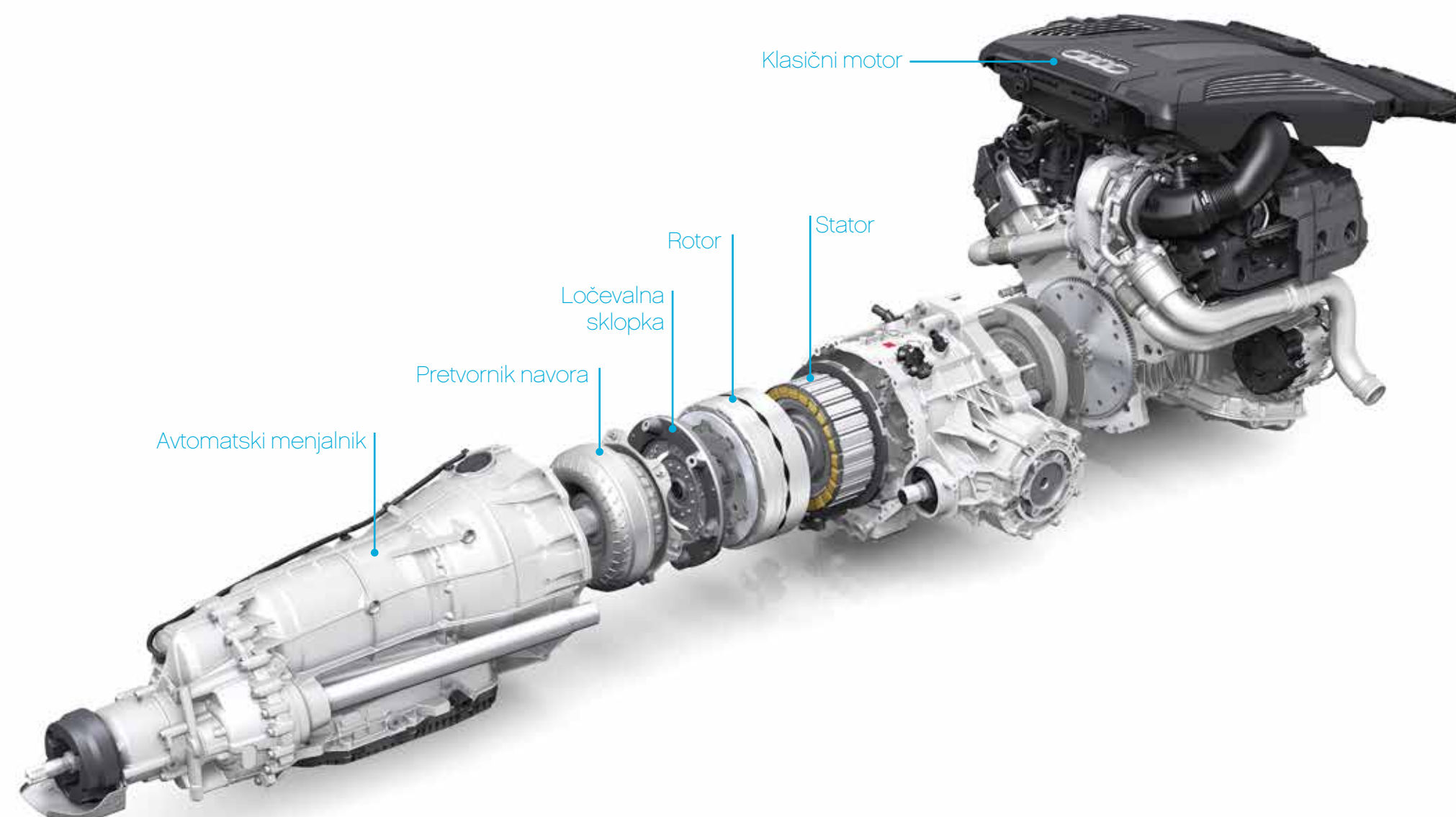
Menjalnik z ločevalno sklopko in zmogljivo nadzorno elektroniko je ključnega pomena pri učinkovitem sočasnem delovanju obeh sistemov.

Visoko zmogljiva baterija

Najbolj uporabljena baterijska tehnologija je litijonska (prej nikelj-metalhidridna (NiMh) in še pred tem svinčeva).

Električni motor

Elektromotor se v fazi zaviranja spremeni v alternator in polni baterijo s pretvorbo kinetične energije v električno.



Za hibride, ki uporabljajo elektromotor kot učinkovito pomoč bencinskemu motorju – to so predvsem nekateri visokozmogljivi športniki –, pa velja, da imajo elektromotor (enega od dveh ali treh) nameščen na prednji osi (ki jo tudi poganja). Tak je na primer Porsche 918 Spyder.

MENJALNIK

Ključnega pomena pri učinkovitem sočasnem delovanju obeh sistemov je prav menjalnik ali pa razdelilnik moči. Medtem ko nekateri proizvajalci uporabljajo zapleten planetarni razdelilnik moči, ki omogoča sočasno delovanje obeh motorjev in še polnjenje (ter deluje kot menjalnik CVT – z vsemi slabostmi takega sklopa), so pri koncernu Volkswagen uporabili kar prirejen in energetsko učinkovit dvosklopčni menjalnik (ali celo klasični samodejni menjalnik s pretvornikom navora), pred katerega jim je uspelo vgraditi še kompakten in zmogljiv elektromotor. Za zgolj električni pogon je potem odgovorna posebna ločevalna sklopka (med obema

motorjema), ki v zahtevanem trenutku fizično loči elektromotor od motorja z notranjim zgorevanjem – in seveda obratno, ko je to potrebno.

KAKO SPRAVIMO ELEKTRIKO V AVTOMOBIL

Trenutno še vedno največjo oviro za razvoj hibridov predstavlja prav sposobnost hranjenja električne energije baterije na volumen, kar pomeni specifično gostoto energije. Najbolj uporabljana baterijska tehnologija je litijonska (prej nikelj-metalhidridna (NiMh) in še pred tem svinčeva), ki pa ima še vedno bistveno manjšo gostoto energije, kot jo premore na primer fosilno gorivo (bencin ali dizel), ki ga uporabljamo za pogon motorjev z notranjim zgorevanjem. Če imajo Li-ionske baterije približno dvakrat večjo gostoto energije kot NiMh in štirikrat večjo kot svinčeve, pa je to še vedno le kanček tega, kar zmore ponuditi fosilno gorivo. Gre torej za obvladovanje velikosti in teže baterije, seveda pa tudi za dokaj visok proizvodni strošek zmogljive baterije.



Vrste hibridov

- **Pasivni hibridi** imajo elektromotor dokaj skromne moči, ki lahko le pomaga motorju z notranjim zgorevanjem v fazi, ko ta potrebuje več navora. Običajno se torej to zgodi pri pospeševanju, saj elektromotor zmore razviti praktično ves navor od prvega vrtljaja naprej, pa tudi njegov izkoristek je približno dvakrat večji kot pri Ottovem motorju.
- **Mikrohibridi** običajno le spravlajo v elektriko spremenjeno kinetično energijo pri zaviranju (t. i. rekuperacija) in jo namenjajo za električne porabnike. Ti bi sicer zahtevali delovanje alternatorja, ta pa, da lahko deluje, seveda obremenjuje motor, kar povečuje porabo in zmanjšuje zmogljivost.
- **Aktivni hibridi** so danes najbolj množična izvedba. Gre za skupno delovanje motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja, ki sta lahko vzporedno ali zaporedno vezana na pogonska kolesa. Hibrid lahko nekaj kilometrov prevozi tudi zgolj na električno energijo, baterijo pa polni z rekuperacijo. Elektromotor se v fazi zaviranja spremeni v alternator in polni baterijo s pretvorbo kinetične energije v električno, baterijo pa lahko polni tudi motor, ki žene alternator.
- **Priključni hibridi** so naprednejša izvedba, ki omogočajo več električnega, brezemisijskega dosega, saj je baterijski sklop zmogljivejši (običajno Li-ionski, dodatno hlajen), zmogljivejši pa je tudi elektromotor. Doseg priključnih hibridov v električnem načinu pogona je v glavnem od 30 do 60 kilometrov. Nadzorna elektronika običajno dovoljuje več možnih načinov delovanja: poln izkoristek obeh agregatov za največjo zmogljivost, zgolj električno vožnjo in najvarčnejšo ali celo optimalno rabo. Ko se baterija skoraj izprazni, se motor zažene samodejno, sicer pa je mogoče voziti le na elektriko ter baterijski sklop po potrebi in možnostih polniti na omrežju, ko je avto parkiran.

- **Hibridi s podaljševalnikom dosega** so nadaljevanje razvoja priključnih hibridov. V najbolj grobem razumevanju gre pravzaprav za avtomobil, ki ga žene le elektromotor, energijo zanj pa ustvarja generatorski sklop, ki ga sestavljata manjši motor z notranjim zgorevanjem in generator. Seveda ima tudi tovrstni hibrid zmogljiv baterijski sklop, ki omogoča podoben doseg kot priključni hibrid, vendar je njegova prednost dokaj majhen motor z notranjim zgorevanjem, ki lahko deluje optimalnem oknu vrtljajev. S tem je tudi poraba lahko precej manjša. Nekaj takšnih modelov danes že obstaja, vendar jih ima večina še vedno mehansko povezavo z motorjem, predvsem za daljše avtocestne vožnje in odločna pospeševanja.

ČAS JE VOLT - SE PRAVI, DENAR.

Čas polnjenja je seveda odvisen od baterije, njene izpraznjenosti in pa polnilnika. Ob predpostavki, da je baterija prazna (oziroma izpraznjena le do varne ravni), je potem lahko čas polnjenja različen, od več ur pri domači vtičnici za t. i. počasno polnjenje z izmeničnim tokom pa do dobre ure ali dveh na posebnih polnilnih postajah za hitro polnjenje z enosmernim tokom (z močjo 22 kW ali več). Obstajajo še t. i. zmogljivejše super hitre polnilne postaje, ki delujejo z močjo 135 kW, pri katerih se čas polnjenja dobesedno meri v minutah.

V prihodnosti pa se bo prej ali slej komercializirala tudi možnost induktivnega ali brezžičnega polnjenja, pri katerem magnetno polje predstavlja medij za prenos električne energije med polnilno postajo (oziroma induktivno zanko v tleh) in avtomobilom (s podobno zanko v dnu avtomobila).



Osupljiva zgodovina elektrike

Tisto zimo, ko je klestil žled, smo upali, da nas iz teme reši inovacija, ki bo vrnila luč. Povsod sama tema in mraz. Vse se je ustavilo. Slovenija je bila brez elektrike in popolnoma odrezana od sveta. Če ni elektrike, ni televizije, ni radia, ni računalnika. Torej ni interneta. Ni povezav in ni družabnega življenja. Ni mikrovalovne pečice. Ni pogretega kosila. Vse je odklopljeno. V hipu nas je prešinila strašljiva misel, da so naša življenja brez elektrike popolnoma hendikepirana.

Tekst: Petra Kovič

Foto: Shutterstock

V svetu elektrike sta se rodila tajkun in pokojninski sklad. Marcel Štefančič, avtor knjige »Kdor prej umre, bo dlje mrtev«, je k temu še dodal, da »če ni elektrike, ni kapitalizma«. Ni tajkunov! Morda ne veste, ampak prvi tajkun se je pojavil ravno v svetu elektrike.

Ime mu je bilo Samuel Insull (1859–1938). Njegov idol je bil Thomas Alva Edison, ki ga je zelo mladega, starega 22 let, povabil v New York za svojega tajnika. Insull je bil zelo ambiciozen in spreten podjetnik, ki se je zaradi posla preselil v Čikago. Ko je leta 1893 v ZDA izbruhnila večja ekonomska kriza, je Insull to izkoristil in kupil vse konkurente za majhen denar ter ustanovil novo podjetje. Zgradil je termoelektrarno, kot prvi v ZDA uvedel dvotarifni obračun električne energije in spodbudil širšo uporabo elektrike za gospodinjstva. Na širšem območju Čikaga je postal monopolist za dobavo elektrike. Insull je imel tudi prvo radijsko postajo v Čikagu, zgradil je čikaško Opera House in zašel tudi v politiko. Njegovo bogatenje je trajalo vse do leta 1929, ko je prišlo do zloma na Wall Streetu. Takrat, na vrhuncu kariere, ko je imel 600.000 zaposlenih,

Komercialna proizvodnja električne energije

ERNST WERNER VON SIEMENS, pionir elektrotehnike in izumitelj, je menil, da je telegrafija tehnologija prihodnosti, zato je po svetu gradil telegrafska omrežja. Vrhunec kariere je dosegel z odkritjem električnega dinama. Ta izum je dejansko omogočil komercialno proizvodnjo električne energije. Danes je Siemens AG še vedno ena največjih svetovnih multinacionalk s področja elektrotehnike. Zanimivo dejstvo je, da je Siemens najbolje posloval v času, ko je v Nemčiji klestila kriza. Zakaj? Ker se je zavedal pomena pripravnosti zaposlenih podjetju (takrat je imel 5000 zaposlenih) in je kot prvi na svetu v letu 1866 vpeljal socialne programe: pokojninski sklad, soudeležbo delavcev pri dobičku, dodatno letno plačo, zmanjšanje delovnih ur z 12 na 9 ur dnevno. To je bilo v takratnem času revolucionarno dejanje, katerega posledica ni bil le izjemen poslovni uspeh Siemens, temveč tudi Bismarckova vpeljava nacionalnega zdravstvenega zavarovanja leta 1872.

je bil obtožen goljufije. Sledila je kalvarija, ki se je končala v Parizu. Tam je doživel srčni napad in skoraj brez prebite pare umrl. Insullova zgodba je zanimiva zato, ker ga uvrščamo med začetnike združevanja električne infrastrukture v ZDA in med tiste, ki so verjeli v razvoj električnih omrežij in široko uporabo elektrike v slehernem domu.



Da ima vsako gospodinjstvo elektriko, je dandanes povsem samoumevno dejstvo. A zavedati se moramo, da so se naši pradedi in prababice elektrike bali ter jo povezovali z nadnaravnimi silami. Dokaz za to je članek v slovenskem časniku Učiteljski tovariš 15. maja 1873. V njem so takole zapisali definicijo elektrike: »Elektrika je ravno tista moč, katera o hudem vremenu po oblahkih šviga in katero mi strelce imenujemo; razloček je le ta, da je električno moč v megli ustvaril vsemogočni bog, pri električnem telegrafu ali brzozjavu pa jo vzbudi le ubogi človek.« Iz članka je razbrati strahospoštovanje do te energije.

Prva žarnica na Slovenskem je zagorela 3. aprila 1883 na Grajskem trgu v Mariboru v parnem mlinu Karla Scherbauma, ki je vgradil električni dinamo in napeljal razsvetlavo s 36 žarnicami.

Čeprav Wikipedija navaja, da je bila elektrika znana že starim Grkom, saj je Tales, eden od sedmih modrih mož iz antične Grčije, ugotovil, da jantar, če ga drgnemo, privlači drobne delce slame ali lesa, se je beseda elektrika prvič pojavila mnogo let kasneje, leta 1600. V študiji »De magnet« je William Gilbert besedo elektrika skoval iz grške besede elektron, ki pomeni jantar. Želel je namreč definirati razliko med privlačenjem magnetov in jantarja, med magnetizmom in elektriko. Gilbert, sicer zdravnik angleške kraljice Elizabete I., je magnetizem in elektriko prvi vpeljal v znanost, zato se po njem imenuje enota za magnetni potencial. Gilbertovo delo je vzbudilo zanimanje in v razvoju elektrike se je začelo dobesedno iskriti.

Smo v letu 1900

Leta 1900 je imelo na svetu elektriko toliko ljudi, kot jih ima danes električne avtomobile. Skozi prizmo e-avtoparka smo torej v letu 1900. Velik delež svetovnega e-avtoparka imajo ZDA, Japonska in Norveška. Ta se je v zadnjih treh letih približala skoraj 10-odstotnemu deležu električnih vozil v celotnem avtoparku. Kako ji je to uspelo? S pravo in pogumno strategijo spodbujanja! Lastniki električnih avtomobilov lahko povsod na Norveškem parkirajo zastonj, se brezplačno vozijo s trajekti in v mestih lahko vse prehitvejo po desni, po avtobusni progji. Več o izzivih in dilemah ter mitih, povezanih z e-avtomobili, pa v nadaljevanju revije.

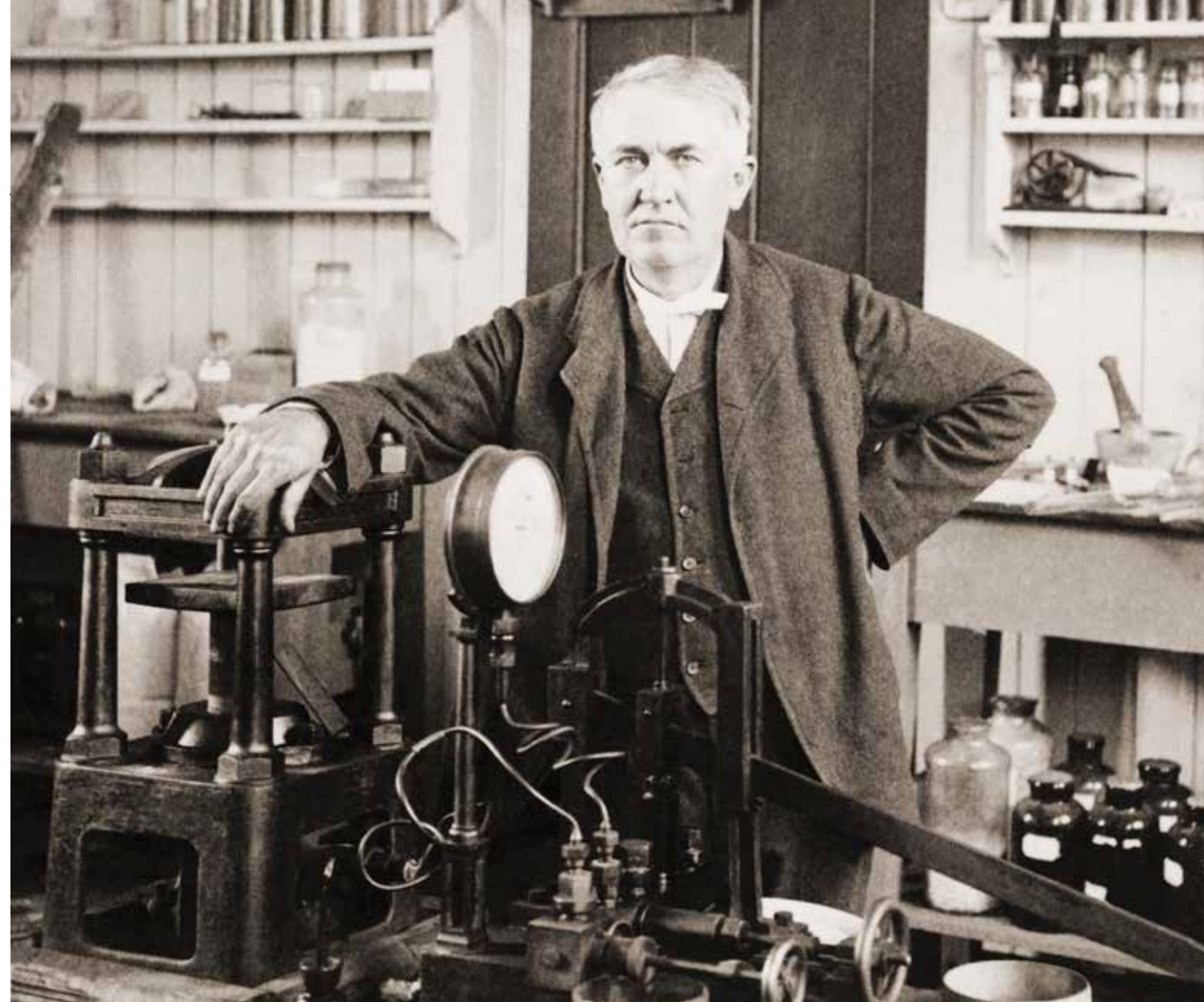
Korak naprej je naredil Američan Benjamin Franklin z dramatičnim poskusom leta 1752, ko je spuščal zmaja v nevihti in pridobil sloves »človeka, ki je ukrotil strelce«. Izumil je strelcevod in raziskoval atmosfersko elektriko. Pravo tehnološko revolucijo, ki so jo takratni časniki primerjali celo s francosko revolucijo, je s poskusom z žabjimi kraki ustvaril Luigi Galvani (1737–1798). Profesor anatomije je iskal zdravilo za podaljšanje življenja in pri tem odkril »živalsko elektriko«, s katero so nekateri mislili, da bodo obujali mrtve. Seveda fizika tega ni priznala, je pa fizik Alessandro Volta iz Coma (takrat pod Avstrijskim cesarstvom) Galvanijeve poskuse raziskoval bolj poglobljeno in odkril prvi vir elektrike, kot jo uporabljamo danes, to je elektrokemično baterijo. Volta je ugotovil, da različne kovine v stiku z drugo snovjo lahko proizvajajo elektriko. Električni tok iz te baterije so poimenovali galvanški tok. Ta izum se šteje za enega največjih izumov človeštva, saj je dobesedno spremenil svet.

Kasneje so številni raziskovalci naredili takšne baterije in delali različne poskuse. Naslednji bistveni dosežki so bile ugotovitve, da se z električnim tokom lahko ustvari električni magnet (1810) in obratno (1831) – iz električnega magnetov se lahko pridobi nazaj električni tok. Tako je bila odprta pot za proizvodnjo električne energije na druge načine, ne samo po kemičnem postopku, ki ni omogočal zadostne kontinuirane proizvodnje električne energije. Še danes je eden od največjih izzivov raziskovalcev sestaviti učinkovito in lahko baterijo, ki bi omogočila hitrejši razvoj električnih avtomobilov.

Leto 1831 in Faradayev izum elektromagnetne indukcije imamo za rojstvo modernih elektroenergetskih sistemov. Pa vendar je bilo potrebnih še 50 let, da je prišlo do komercialne uporabe električnega toka. Na tej poti je vidno vlogo odigral Werner Siemens, ki je izumil dinamo – generator za učinkovito proizvodnjo enosmernega električnega toka. Siemens se je zavedal, da nastaja nova veja tehnike, in poimenoval jo je »Elektrotechnik«. Od tod je ta beseda prišla iz nemščine tudi v druge jezike. Siemens je razvil celoten sistem proizvodnje, distribucije in porabe enosmernega toka. Takrat so nastale tudi prve elektrarne na enosmerni tok. To je bila torej platforma, ki je omogočila, da se je v naslednjih 50 letih začela množična uporaba električne energije.

BOJ ZA PRESTIŽ NA RAMENIH ZNANOSTI

Da je iz elektrike mogoče dobiti svetlobo, je prvi odkril Humphry Davy leta 1811, ko mu je z nekaj tisoč členi baterije uspelo ustvariti iskro med dvema oglenima palicama, ki ju je približeval. To je bil osnutek prve obločne luči, katere glavni problem je bil ohranjanje stalnega električnega toka. Čeprav so obločne luči stalno izboljševali, je bila njihova uporaba omejena na ulice in velike tovarniške hale, saj so bile hrupne in smrdeče. Raziskovalci so bili



na trnih, iskali so inovacijo, ki bi razsvetlila svet in jih povzdignila med zvezde. Zbadanje med inovatorji je postalo vsakodnevna novica in nepremagljiv pri tem je bil Thomas Alva Edison, ki je kolege izzival z izjavami, kot je »I believe I can beat you making the electric light«, in ki je navsezadnje postal tudi nepremagljiv izumitelj v zgodovini elektrike, zlasti v obdobju enosmernega toka. Električna žarnica, ki je bila kot patent prijavljena 4. novembra 1879, je bila takšno čudo, da so si jo ljudje na božični večer v trumah hodili ogledovat pred Edisonov laboratorij. Po izumu žarnice se je začela dejanska elektrifikacija. Leta 1881 je bila v Parizu prva svetovna elektrotehniška razstava, leto kasneje pa je začela delovati prva električna centrala. Te razstave so se vsako leto nadaljevale v drugem kraju in so bile vodilo tekmovalnega razvoja, ki je bil v obdobju 1882–1900 verjetno najplodnejši v zgodovini. Danes so žarnice z žarilno nitko že preteklost. Njihovo mesto so prevzeli drugi viri svetlobe, halogenske žarnice, kompaktirane sijalke in najnovejše LED-diode, ki imajo desetkrat večji izkoristek lot žarilne nitke.

»KAJ JE BOG NAREDIL«

Samuel F. B. Morse (1791–1872) se je intenzivno ukvarjal z elektromagnetnim telegrafom. Razvil je njegovo praktično uporabo ter kodiranje črk, števil in ločil s pomočjo kombinacije dolgih in kratkih znakov. Prvi električni telegraf je preizkusil na trasi, dolgi

500 metrov, kasneje, leta 1844, pa je uresničil prvo ameriško komercialno linijo telegrafa med Washingtonom in Baltimorom, in sicer s prvim sporočilom: »What hath God wrought.« Tako se je začela doba novih komunikacij. Objavo o tej napravi v slovenščini prvič zasledimo leta 1873; imenovali so jo telegraf ali brzozjav ali daljnopisec.

Zgodovina nima težav z zapisom, kdo je odkril telegraf. A povsem drugačna zgodba se je zgodila pri vprašanju, kdo je prvi odkril prenos zvoka na daljavo ali telefon. Prvi, ki je s sodom za pivo demonstriral prenos zvoka na daljavo, je bil Nemeč Philipp Reis na zboru Društva fizikov v Frankfurtu leta 1861. A do izuma dejanske uporabnega telefona je minilo več kot desetletje. Telefon sta istočasno razvijala Elisha Gray v Čikagu in Graham Bell v Bostonu, ne da bi vedela drug za drugega. Na isti dan, 4. februarja 1876, sta oba prišla v New York prijaviti patent, le da je bil Graham Bell za dve uri hitrejši in se zato šteje za izumitelja telefona. Komercialna uporaba telefonov se je začela leta 1877, ko so jih v ZDA uporabljali že 1300. Izum telefona pa je odprl vrata tudi mobilni telefoniji, ki ima svoje korenine v letu 1924, ko so v Bell Telephone Company izdelali mobilne telefone za policijske avtomobile v New Yorku. Množična uporaba mobilnega telefona, ki ga ima dandanes, leta 2015, v žepu že vsak mulec, pa se je začela pred 30 leti.

Razcvet električnih avtomobilov

Po podatkih je prvo prototipno električno vozilo skonstruiral škotski izumitelj Robert Davidson leta 1837, prvi serijski električni avtomobil pa so predstavili v Čikagu davnega leta 1892. Električni avtomobil ima dolgo in burno zgodovino, začinjeno s teorijami zarot, v katerih so glavni protagonisti bencinski ljubiji.

Tekst: Petra Kovič

Konec devetnajstega in na začetku dvajsetega stoletja sta se zanimanje za motorizirana prevozna sredstva in povpraševanje po njih zelo povečala. Električni avtomobili so v tem času doživeli razcvet in po številu močno presegali avtomobile z motorjem z notranjim zgorevanjem. V Londonu so leta 1897 uvedli celo električne taksije, kmalu zatem so jih začeli uporabljati tudi v New Yorku. Kljub majhni hitrosti, le okoli 30 kilometrov na uro,

so imela električna vozila veliko prednost pred vozili z drugimi tipi motorja, saj niso ropotala in spuščala dušičnih izpušnih plinov kot vozila na bencin. Prav tako so imela veliko prednost pred vozili na paro, saj so le-ta potrebovala tudi več kot pol ure za zagon.

ELEKTRIČNI AVTOMOBIL PRIMERNEJŠI ZA ŽENSKE

Električni avtomobili so bili priljubljeni predvsem pri premožnih kupcih v mestih, kjer omejen doseg ni predstavljal večjih ovir. Dostikrat so jih oglaševali kot vozila, primerna za ženske, saj jih je bilo

v primerjavi z drugimi tipi avtomobilov precej bolj preprosto upravljati. Prav to pa je privedlo do stigmatizacije teh vozil in nekatera podjetja so zato na maske avtomobilov namestila hladilnike, da so bili bolj podobni vozilom z bencinskim motorjem. V prvih letih je bila omejitveni dejavnik infrastruktura, vendar je že po letu 1912 večina gospodinjstev imela dostop do elektrike, kar je omogočilo še dodaten razcvet industrije električnih vozil. Na prelomu stoletja je bilo v Ameriki 38 odstotkov vozil na električni pogon (40 odstotkov je bilo parnih, 22 odstotkov pa bencinskih), to je pomenilo skoraj

34 tisoč vozil, kar je Ameriko postavljalo na svetovni vrh električnih avtomobilov. Večina takratnih električnih avtomobilov je spominjala na kočije, imeli so luksuzno notranjost, opremljeno z dragimi materiali. Vrhunec so električni avtomobili dosegli kmalu po letu 1910. Predsednik Slovenskega združenja elektroenergetikov CIGRE Krešimir Bakić pravi: »To je bilo tudi na račun vrhunskih dosežkov, s katerimi se je neskomorno hvalil pionir in izumitelj industrije enosmernega toka, znameniti Thomas Alva Edison, saj se je z njegovim vozilom, ki je imelo orjaški svinčeni akumulator, lahko prevozilo tisoč kilometrov«.

ZATON ELEKTRIČNIH AVTOMOBILOV

Po velikem uspehu so električni avtomobili v dvajsetih letih dvajsetega stoletja začeli izgubljati svoj pomen. Razlogov za to je več, med pomembnejšimi sta bila predvsem razvoj cestnega omrežja in posledično potreba po večjem dosegu, prav tako so nova najdišča nafte omogočala cenejši bencin in s tem cenejšo vožnjo z bencinskimi avtomobili. Večina proizvajalcev je električna vozila umaknila s trga na začetku dvajsetih let dvajsetega stoletja. Električna se je ohranila le še v specifičnih vozilih, pri katerih doseg ni

igral ključne vloge, na primer v viličarjih in vozilih za golf. V tridesetih letih je industrija električnih avtomobilov popolnoma izginila. »V takratnem času vzpona avtomobilov na bencin so v ZDA menili, da je pravica vsakega državljana poceni bencin.« Danes, sto let pozneje, lahko govorimo o pravici vsakega zemljana, da je mobilni in da reši sam sebe, saj nas bo s strupi preobremenjeni planet dobesedno odplaknil in se bo regeneriral brez nas. V 21. stoletju pa je ponovno popularno geslo »back to the future«: nazaj h koreninam avtomobilske industrije.

Z ELEKTRIČNIMI AVTOMOBILI SMO V LETU 1900

V novi eri zgodovina ugotavlja ponovno rojstvo električnih vozil v letu 1990. Tedaj so se na trgu pojavila prva električna vozila, ki pa so bila zaradi takratne tehnologije in potreb prebivalcev po večini majhni mestni avtomobili z dokaj majhnim dosegom. Popularnost takšnih avtomobilov je do današnjih dni samo še naraščala, saj so po letu 2005 na trg prišla prva električna vozila z dokaj velikim dosegom (preko sto kilometrov) in s hitrostmi, ki jim omogočajo tudi vožnjo po avtocestah. Leta 1900 je na svetu imelo elektriko toliko ljudi, kot jih ima danes električne avtomobile.

Skozi prizmo e-avtoparka smo torej v letu 1900, kar pomeni, da moramo, če želimo svetovni avtopark opremiti z električnimi avtomobili in pomagati planetu, da ponovno zaduha, vsi skupaj, tj. politika, znanost in potrošniki, premostiti še veliko ovir.

REALNOST VS. TREND

Leta 1950 je 750 milijonov prebivalcev sveta živelo v mestih, leta 2014 pa že 3,9 milijarde. Do leta 2050 bo število ljudi, živečih v mestih, naraslo na 75 odstotkov vse svetovne populacije. Zaradi takšne prognoze je radikalnost na področju prometa nujna. Torej: elektrifikacija vozil. Industrija, znanost in politika morajo začeti delovati skupaj za to, da se ustvari ustrezna razvojna vizija in zgradi infrastruktura ter da se zmanjša cena električnega avtomobila na raven ustreznosti in dosegljivosti za širše množice. Futurologi napovedujejo, da naj bi električni avtomobili do leta 2035 zavzemali vsaj polovico avtoparkov, do leta 2055 pa celoten avtopark. Izpolnitev te vizije je praktično naša edina možnost, če nočemo vsi živeti v maskami na obrazu, v kar so že danes pahnjeni mnogi Azijci. V Pekingju zaradi smoga, ki ga povzročajo izpušni plini, sploh ne vidijo več sonca. Razmere so tako dramatične, da je celotna Kitajska napela sile za intenziven razvoj e-mobilnosti.

Izzivi za e-mobilnost

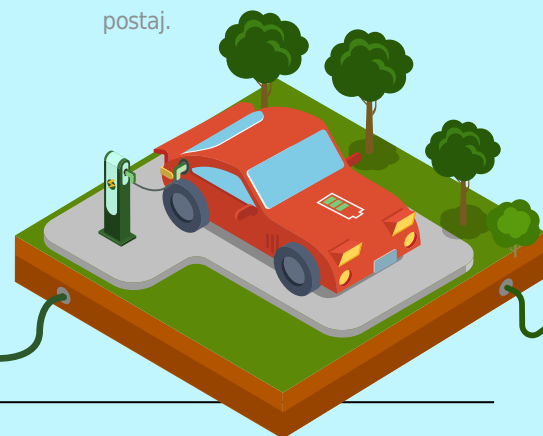
1. Avtonomija

Slabosti električnih avtomobilov izhajajo predvsem iz njihove avtonomije: doseg vozila je namreč omejen z zalogo energije, ki jo ima na voljo. V primerjavi z nafto ali bencinom imajo tudi najodobnejše baterije še vedno približno 100-krat manjšo energijsko gostoto.



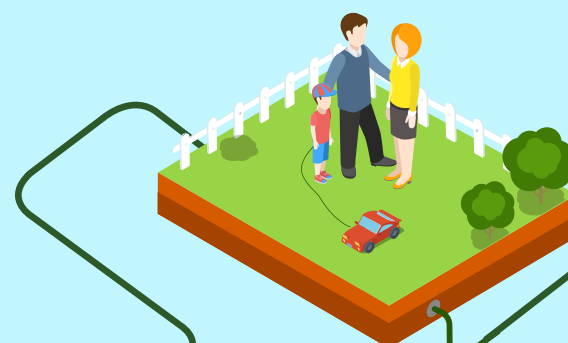
2. Življenjska doba baterije

Z električnim avtomobilom, ki ima baterijo z močjo 30 kilovatnih ur, lahko prevozimo okoli 200 kilometrov, pa še to v idealnih razmerah, brez vklapljenega radia, klime, brisalcev ali avtomatskega zaklepanja.



3. Polnjenje

Kljub temu da električne avtomobile lastniki običajno polnijo doma, je ob vpeljavi e-vozil na ceste nujno, da se zagotovi tudi ustrezna mreža polnilnih postaj.

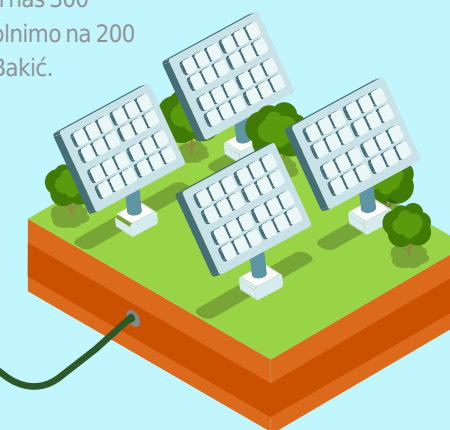


4. Cena

Če bi izdelali načrt nakupa, bi ugotovili, da je nakup električnega avtomobila stroškovno učinkovita odločitev, čeprav sicer cena e-avtomobila na prvi pogled ni spodbudna.

5. Energetski koncepti

»V letu 2009 smo v Sloveniji imeli 5 električnih avtomobilov in eno polnilno postajo, danes pa lahko pri nas 300 električnih avtomobilov polnimo na 200 postajah,« pravi Krešimir Bakić.



6. Ekologija

Električno vozilo v resnici ni nič bolj ekološko od avtomobila z motorjem z notranjim zgorevanjem, če se električni avtomobil napaja z elektriko, ki je proizvedena v termoelektrarnah.



INTERVJU

EDVARD STRAJNAR, vodja prodaje, Volkswagen

Slovenski kupec je racionalen

Edvard Strajnar je človek, ki verjetno lahko pove največ, ko bese-da nanese na slovenski trg električnih vozil, njegove zakonitosti in specifikke slovenskih kupcev. Vodja prodaje pri Volkswagenu se bo po lastnih napovedih v prihodnje očitno vse bolj ukvarjal s prodajo električnih vozil, že danes pa ima odgovore na vsa skeptična vprašanja, povezana s to temo.

Tekst: Simon Novosel

Foto: Jernej Lasič

Katero je najpogostejše vprašanje slovenskega kupca ob razmišljanju o nakupu električnega oziroma hibridnega vozila in kateri je najpogostejši argument proti?

Slovenski kupec je zelo zahteven in preračunljiv. Predvsem na začetku smo se srečali s številnimi navdušenci nad sodobno tehnologijo, ki so nas na marsikaterem področju tudi kaj podučili. Najpogostejši argument proti je omejen doseg, ki je na primer pri električnem e-upu! do 160 kilometrov in pri e- Golfu do 190 kilometrov. Raziskave so pokazale, da ta doseg zadostuje za kar 90 odstotkov vseh dnevnih poti. Druga šibka točka, ob kateri je tudi veliko negotovosti, je višja izhodiščna cena, ki se v primerjavi z bencinskim ali dizelskim pogonom povrne po prevoženih 100.000-130.0000 kilometrih.

Kdo je sploh tipičen kupec e-vozila in kdo so potencialni kupci?

Ocenjujemo, da bodo na začetku največ električnih vozil kupila podjetja, ki jim je mar za trajnostni razvoj in družbeno odgovorno ravnanje. Predvsem velika podjetja lahko z nakupom električnih vozil trajnostno zmanjšajo količino izpušnih plinov svojih voznih parkov. Potencialni kupci so tudi fizične osebe, ki so tehnološki navdušenci in so tako ali drugače povezane s trajnostno filozofijo in električno energijo.

Od napovedi XL1 do njegovega lansiranja je preteklo deset let. Kakšna je pravzaprav strategija koncerna pri razvoju električnih in hibridnih vozil ter kako hitro bo Volkswagen v Sloveniji uvajal novosti s področja elektrifikacije?

Model XL1 je tehnološki biser in nakazuje smer razvoja vozil v naslednjem desetletju. Napoved koncerna je, da se bo po evropskih cestah leta 2020 vozilo od 2 do 4 odstotke čistih električnih vozil in veliko več priključnih hibridov. Naša strategija je postati vodilna znamka na področju električnih vozil in priključnih hibridov na slovenskem trgu.

Kako se trg električnih in hibridnih vozil razvija v Sloveniji? Katere so najhujše zapreke in katere so prednosti?

Prodaja oziroma trg električnih vozil se počasi prebujata in zanimanje vztrajno raste iz dneva v dan. Veliko energije je treba vložiti v promocijo nove tehnologije in v testne vožnje. Med drugim smo pripravili tudi turnejo e-mobility po Sloveniji in v slabem mesecu dni smo izpeljali preko tisoč testnih voženj. Pozitivno spoznanje je bilo, da so bili vsi, ki so sedli za volan električnega vozila, izjemno navdušeni. Največjo oviro poleg cene vozila v tem trenutku predstavlja infrastruktura, ki pa vztrajno raste. V okviru javne infrastrukture je pri nas zdaj na voljo približno 130 električnih polnilnih postaj. Njihovo lokacijo, zasedenost in možnosti polnjenja si lahko ogledate na spletni strani www.polni.si. V izgradnji je tudi 26 hitrih polnilnic, ki bodo omogočale hitro polnjenje, kar pomeni, da lahko električni avto napolnite v manj kot pol ure.

**INTERVJU**

EDVARD STRAJNAR, vodja prodaje, Volkswagen

Če postavimo konkretno vprašanje: ali polnjenje električnih avtomobilov lahko predstavlja težavo tistim ljudem, ki živijo v blokih?

Res je, da polnjenje ljudem, ki živijo v večstanovanjskih stavbah, lahko predstavlja veliko težavo. Se pa to da rešiti s postavitvijo večjega števila javnih polnilnic. Prav tako je tudi čas, da se stvari na tem področju v naši državi birokratsko poenostavijo in uredijo.

Kašna pričakovanja pa imate na področju električnih ozioroma hibridnih vozil od države (na primer v povezavi s subvencijami)?

Kot država smo dolžni zmanjšati porabo energije in to lahko dosežemo ravno z energetsko veliko bolj učinkovitimi električnimi avtomobili. Seveda obstajajo tudi drugi alternativni viri, ki prav tako pozitivno vplivajo na zmanjševanje emisij. Letošnja negotovost oziroma pozna uvedba subvencij je bila resnično neposrečena in je zaustavila lanskoletni pozitiven zagon. Sedaj, ko so subvencije na voljo, se je poleg tega izkazalo, da bomo za razcvet potrebovali še dodatne ugodnosti v davčnem smislu, kot sta na primer oprostitve plačevanja dohodnine za službena vozila in odbitek vstopnega davka, ali pa brezplačna parkirna mesta in brezplačno vinjeto.

Doseg je še vedno hiba električnih vozil ...

V Evropi povprečno približno 70 odstotkov voznikov prevozi manj kot 50 kilometrov na dan. Temu zadostuje doseg, ki ga imata naša priključna hibrida Golf GTE in Passat GTE samo v električnem režimu delovanja. Električna e-up! in e-Golf imata zadosten doseg, da zadovoljita dnevne mobilne potrebe večine Slovencev. Pričakujemo, da bo s sodobnejšo infrastrukturo in več hitrimi polnilnicami dilem glede dosega vse manj.

Kaj pa vpliv na okolje, lahko razložite formulo »od vira do kolesa«?

V angleškem jeziku »Well-to-Wheel« pomeni, kakšna je poraba energije oziroma emisija CO₂, ki nastane od pridobivanja goriva do njegove uporabe za pogon. Pri nafti to pomeni proces od vrtine preko rafinerije, mreže bencinskih servisov in rezervoarja za gorivo v vozilu do trenutka, ko se nafta uporabi za pogon vozila. Na primer pri električnih vozilih, pri katerih energijo pridobivamo iz vetrnih elektrarn, je emisija en gram CO₂ na kilometer. V primeru, da električno energijo pridobivamo iz fosilnih goriv, pa znaša emisija od vira do koles približno 88 gramov CO₂ na kilometer. Zaključek: pri električnih vozilih lahko govorimo o vožnji brez emisij le takrat, ko jih polnimo s tako imenovano zeleno, okolju prijazno energijo.

Kaj pa hrup? Pri manjših hitrostih so električni avtomobili skoraj neslišni. To je seveda pozitivno z vidika zmanjšanja hrupa v urbanih okoljih, kaj pa z vidika varnosti?

Dejstvo je, da so pešci vajeni zvokov klasičnih avtomobilov z motorji z notranjim zgorevanjem in na električna vozila niso dovolj pazljivi. Naša električna vozila lahko naročite z generatorjem zvoka, ki do hitrosti 35 kilometrov na uro oddaja poseben zvok. V kratkem bo v Evropi za vsa električna in hibridna vozila obvezen generator zvoka, ki bo pešce opozarjal na vozilo.

Zagotovo ste prevozili že veliko električnih kilometrov; katere so za vas glavne tri razlike med električnim avtomobilom in klasičnim?

Vožnja z električnim vozilom je posebno doživetje, pri katerem bi izpostavil enakomerne in dobre pospeške, tiho oziroma nehrušno delovanje in možnost polnjenja kar doma.

Ali drži, da električna vozila prinašajo manj nujnega vzdrževanja (manj vrtečih se delov in tako manj delov, ki so izpostavljeni obrabi)?

Stroški vzdrževanja pri električnih vozilih so približno za polovico nižji kot pri klasičnih bencinsko oziroma dizelsko gnanih modelih. Stroški rednega vzdrževanja do 90.000 kilometrov znašajo za model e-Golf približno 550 evrov.

Električni pogon je vendarle še razmeroma nov, precej neznan. Kakšne servisne storitve in pomoč (tudi na cesti) obljublimate svojim strankam, ki se odločajo o morebitnem novem pogonskem konceptu?

Električna vozila imajo poleg standardne garancije mobilnosti vključeno še dodatno storitev, ki kupcu v primeru izpraznitve baterije v obdobju dveh let od datuma nakupa omogoča dvakrat brezplačno vleko vozila do najbližje polnilne postaje, domačega naslova ali do pooblaščenega Volkswagrovega servisa. Lastnik Volkswagrovega električnega vozila ima tudi 20 odstotkov popusta pri najemu vozila pri podjetju Europcar. Za e-vozila in priključne hibride veljata splošna 2-letna garancija in jamstvo mobilnosti. Poleg tega Volkswagen zagotavlja dodatno jamstvo za litij-ionsko visokonapetostno baterijo, in sicer za dobo 8 let ali do prevoženih 160.000 kilometrov (kar se doseže prej).

Pokukajmo še malo bolj v prihodnost: avtonomna vozila da ali ne? Se bomo Slovenci, ki radi vozimo, pripravljene odpo-vedati temu užitku?

Če pogledamo vse asistenčne sisteme, ki jih danes že imamo v naših vozilih, avtonomna vožnja ni več tako daleč. Sam bi se po eni strani težko odpovedal užitkom aktivne vožnje, po drugi strani pa bi mi avtonomna vožnja pri vse večji gneči na naših cestah marsikdaj prišla prav.



Primer Norveške

Nesporna globalna prestolnica električnih vozil je Oslo, država, v kateri jih prodajo največ, pa je Norveška. Leto 2015 bi lahko na Norveškem poimenovali kar električno. V prvem četrtletju so v državi s 5 milijoni prebivalcev prodali kar 8.073 električnih vozil (od tega 7.202 »čistih« električnih in 871 hibridov), največ je bilo Volkswagnovih e-Golfov, Teslovih modelov S, Nissanovih Leafov in Volkswagnovih e-upov!. Marca je bilo vsako četrto novo prodano vozilo električno (delež povsem električnih vozil je znašal natančno 23,4 %, skupaj s hibridi pa 26,4 %). Mesec pozneje, aprila, so z absolutno prodajo električnih vozil v državi presegle mejo 50.000 avtomobilov – in to tri leta pred začrtanim ciljem, ki so si ga zadali leta 2008, ko je bilo e-vozil na cestah le peščica. Naslednji mejnik? 100.000 električnih avtomobilov do leta 2020 se zdi zanesljivo dosegljivo. Električna vozila srečate na vsakem kilometru, čeprav država s svojim podnebjem in razdaljami na prvi pogled ni videti ustvarjena po meri električnih vozil kot na primer Nizozemska. Ima pa Norveška dve drugi veliki prednosti: ekonomski standard in kulturo voznikov na eni strani ter z naskokom najprijaznejšo politiko državnih olajšav na drugi. Kateri element je pomembnejši?

V javnosti že nekaj let glasno hvalijo pripravljenost voznikov na okolju prijaznejša električna vozila. Norvežani so ponosni, ker svojih vozil ne polnijo z gorivi in posledično ne onesnažujejo okolja z izpuhi, ter še posebej izpostavljajo dejstvo, da veliko večino energije pridobivajo iz hidroelektrarn z majhnimi vplivi na naravo. Ampak strokovnjaki opozarjajo, da je razlog za razmah e-vozil veliko oprijemljivejši – finančne in druge ugodnosti. Seznam olajšav za električne avtomobile se za kupce drugje po svetu bere kot pravljica.

Pri nakupu vozila je kupec oproščen davka (25 %) na dodano vrednost in posebnega davka na nakup vozila – ti dve postavki skupaj podražita klasično vozilo na Norveškem kar za polovico. Lastniki električnih avtov imajo obcutne popuste pri registraciji. Avte lahko brezplačno polnijo na več tisoč javnih polnilnih mestih, država pa jim ponuja tudi finančno spodbudo za inštalacijo domače polnilnice. Vozniki ne plačujejo taks za vožnjo v mestnih središčih, brezplačno parkirajo na posebnih parkiriščih in lahko brezplačno uporabljajo tudi lokalne trajekte. Statistiki so izračunali, da lahko lastniki teoretično v enem letu z naštetimi ugodnostmi samo pri uporabi vozila prihranijo tudi do 7.000 evrov.



Norveška, uradno četrta najbogatejša država na svetu, si sicer lahko privoščijo okrogle četrtil milijarde evrov manj v proračunu – toliko naj bi jo letos stale olajšave za nakup in uporabo električnih vozil –, vendar pa se medena leta očitno bližajo koncu. Vlada je namreč sporočila, da bo sicer še vedno aktivno podpirala povečevanje števila električnih vozil v državi, a bo ukrepe prilagodila hitri rasti in razmeram v prometu, da ne bi bili ti avti v (preveč) privilegiranem položaju. Od leta 2018 bodo tako lastniki plačevali polovico letne pristojbine za uporabo cest, od leta 2020 pa bodo izenačeni z lastniki drugih vozil. Na Norveškem obravnavajo tudi predlog, da bi se odpis DDV-ja zamenjal s stimulacijo, ki bi sprva znašala enako, a bi se njena višina navzgor dala omejiti. Spremembe pripravljajo tudi v prometni ureditvi, tam bodo lokalne skupnosti dobile več pristojnosti in bodo lahko odločale, ali bo parkiranje brezplačno, subvencionirano ali pa niti to ne, enako bodo regulirale tudi uporabo posebnih pasov na cestah – na tem področju bodo spremembe najverjetneje najprej v Oslu.

Ne glede na vse to pa ostaja na dlani, da je Norveška še vedno nesporna številka ena na svetu po številu električnih vozil na prebivalca. Glede na to, koliko novih električnih vozil vsak mesec zapelje na tamkajšnje ceste, bo to še nekaj časa zagotovo tudi ostala. (JV)

Gneča na pasu za avtobuse

Med prednostmi, ki jih imajo vozniki električnih vozil, je tudi pravica do uporabe cestnih pasov, sicer rezerviranih za avtobuse. Na pasu desno od rumene linije so »zeleni« avti po številu krepko prehiteli avtobuse. V mini empirični raziskavi konec leta 2013 so na eni od vpadnic v Oslu med dobrimi 800 vozili na tem pasu v eni uri našteali več kot 600 električnih vozil. Hitrejša pot v mesto je vsekakor prednost za voznike teh avtomobilov, a povzročata tudi vse več težav v prometu – vozniki in potniki avtobusov so se tako že začeli pritoževati nad gnečo električnih vozil, zaradi katere se je upočasnili javni promet.

PONUDBA, KI VAS BO ELEKTRIZIRALA

Volkswagen

Krovna znamka koncerna danes ponuja dva serijska modela s povsem električnim pogonom, e-upa! in e-Golfa, še dva priključna ali plug-in hibrida, Golfa GTE in Passata GTE, ter seveda športnega terenca Touarega Hibrida. Med serijske modele pa gre seveda šteti še izjemnega varčneža XL1, hibrida, ki s porabo manj kot en liter na sto kilometrov velja za najvarčnejši serijski avto na svetu.

XL1

Posebnež, varčnež in ekstrem. Kljub maloserijski proizvodnji je XL1 nekakšen tehnološki dokaz, da je tako imenovani litrski avtomobil popolnoma izvedljiv. XL1 je po zasnovi ravno tako priključni hibrid, le da so vsi elementi pogona povsem prirejeni njegovi posebnosti in namenu, ravno tako kot karoserija, oblika iz izredno aerodinamično zasnovi, teža in vozne lastnosti.

Za pogon tega dvoseda z dviznimi vrati skrbi dvovaljni dizelski TDI, ki je nameščen sredinsko zadaj (zmore 35 kW/48 KM), povezan pa je z elektromotorjem, ki zmore 20 kW (27 KM) in lahko sam premika XL1 do 50 kilometrov. Za pre-

nos moči na zadnja kolesa skrbi 7-stopenjski menjalnik DSG.

XL1 je dolg le 3,88 metra, v višino pa meri 1,15 metra. Ekstremne dimenzije so osnova za dodelano aerodinamiko, ki pomaga pri porabi. Drug pomemben element pa je izjemno majhna teža (795 kg), ki so jo dosegli z intenzivno rabo aluminija, ogljikovega kompozita, magnezija in posebno čvrstih jekel. Teža, aerodinamika in optimizirano kotalno trenje pomenijo, da porabi XL1 v e-pogonu le 0,1 kWh na kilometer! Vse to pomeni, da znaša povprečna poraba le 0,9 litra na 100 kilometrov, strokovnjaki pa trdijo, da gre še nižje.



Prihodnost

Pri Volkswagnu zelo resno razmišljajo o elektromobilnosti v prihodnosti. O tem govorijo tudi številne oblikovalske študije, ki so nastale v zadnjem času in jih vse po vrsti poganjajo zmogljivi hibridni sklopi, ki napovedujejo nove serijske modele. Med njimi sta zagotovo najbolj prepoznavna Sport Coupe GTE in Cross Coupe GTE. Pri prvem gre za študijo velikega štirivratnega kupeja (mnogi trdijo, da gre za smer novega Phaetona), ki naj bi ga poganjal hibridni sklop s kar 270 kW/380 KM. V drugi študiji, ki smo jo videli letos v Detroitu, pa je mogoče prepoznati novega velikega SUV-a. Štirikolesno gnani SUV naj bi poganjal sklop, ki zmore kar 265 kW/360 KM. Takšne številke govorijo tudi o številnih razvojnih možnostih, ki jih hibridni sklop še omogoča.

Pionirski poskusi s hibridnim pogonom Ferdinanda Porscheja segajo na konec 19. stoletja. Danes je prispevek koncerna Volkswagen na tem področju več kot opazen in elektrifikacija je v različnih pojavnih oblikah, z različnimi znamkami in modeli še kako prisotna tudi v prodajnih salonih. Ker je celo tukaj prostor omejen, vam predstavljamo samo nekaj najzanimivejših primerov.



Passat GTE

Gre za zadnjega v vrsti hibridnih modelov, ki za pogon uporabljajo motor z notranjim zgorevanjem in elektromotor. Motorja lahko delujeta posamično ali pa kombinirano, ko elektromotor pomaga motorju z notranjim zgorevanjem s svojim izdatnim navorom pri izjemno nizkih vrtljajih predvsem pri speljevanju in pospeševanju iz majhnih hitrosti. Največja sistemska moč znaša celo 160 kW/218 KM. To hkrati pomeni, da je Passat GTE povsem vsakdanje uporaben model, pri katerem vozniku ni treba sklepati nobenih kompromisov, ne pri dinamiki vožnje ne pri prostornosti in udobju – če ni pripravljen nanje. GTE namreč pospeši

do 100 km/h v borih osmih sekundah, s čimer že spada med bolj dinamične limuzine (ali kombije v primeru različice Variant), njegova največja hitrost pa znaša 220 km/h.

Pod motornim pokrovom si namreč mesto delita znani 1,4-litrski prisilno polnjeni motor TSI, ki zmore 115 kW/156 KM, in elektromotor, ki razvije do 85 kW/115 KM. Pri tem je zanimivo, da lahko ta model zgolj z električnim pogonom prevozi do 50 kilometrov razdalje in pri tem doseže celo 130 km/h. Moč se preko dvosklopnega menjalnika DSG prenaša na prednji kolesi.

Prednost takšnega priključnega hibrida je seveda možnost uporabe električnega pogona, torej povsem brezemisijskega delovanja, pri običajnih, krajših dnevnih premikih v mestu ali okolici, na primer na poti v službo, kjer je mogoče baterijo ponovno napolniti in se potem s polno vrniti domov. Druga prednost je seveda kombinacija z energetsko učinkovitim bencinskim motorjem, ko je avtomobil na regionalni cesti ali avtocesti. Z doslednim upoštevanjem prednosti takega pogona ponuja namreč Passat GTE doseg do 1000 kilometrov pri teoretični porabi le 1,6 litra!



IZ NAŠIH VRST

Audi

Elektrifikacijo pri Audiju jemljejo izjemno resno, predvsem v povezavi s hibridi. Kmalu bo na voljo prvi dizelski hibrid Q7, na zeleno luč pa jih čaka še kar nekaj, ki se bodo pridružili

hibridu A3 e-tron in superšportniku s povsem električnim pogonom, modelu R8 e-tron. Navsezadnje ima Audi s hibridnostjo in športnostjo verjetno največ izkušenj v koncernu, saj že nekaj let izjemno uspešno uporablja tovr-

stno tehnologijo tudi na vztrajnostnih dirkah, na katerih je Audi pravzaprav mera stvari. O tem govori tudi 13 zmag v Le Mansu in dva naslova svetovnih prvakov v vztrajnostnih dirkah (WEC) z modelom R18 e-tron quattro.

Audi A3 e-tron

Kompakten priključni hibrid, ki stavi predvsem na uporabnost in vozno dinamiko. S tem so pri Audiju želeli dokazati, da hibridnost ne izključuje nujno zabave pri vožnji niti uporabnosti in praktičnosti, ki jo zmore ponuditi hibridna verzija modela A3 Sportback. Ta se po svoji uporabnosti in prostornosti praktično ne razlikuje od »običajnih« verzij.

Pogonski sklop predstavlja kombinacija 1,4-litrskega prisilno polnjenega štivaljnika TFSI, ki zmore 110 kW (150 KM), in elektromotorja, ki kratkoročno doda 75 kW, sistemska moč je izračunana na 150 kW (204 KM) in navora je kar 350 Nm. Tako zmore ta model ob obeh delujočih motorjih pospešiti do 100 km/h v zgolj 7,5 sekunde in doseči kar 222 km/h. Če to ni dovolj ...

Kljub temu pa je A3 e-tron še vedno priključni hibrid, ki lahko povsem brez emisij pelje do 50 kilometrov daleč in doseže do 130 km/h. In ob idealni voznikovi nogi znaša izračunana povprečna poraba le 1,5 litra na 100 kilometrov. To pomeni, da A3 e-tron ozračje obremeni z zgolj 35 grami CO₂ na kilometer.



Audi Q7

Druga generacija izjemno uspešnega velikega terenca ravnokar prihaja na trge v sodobni podobi, ki je bližje tako imenovanim križancem kot praviim športnim terencem. Kljub temu novi Q7 ostaja zvest svojim dolžinskim in prostorskim idealom, saj je še vedno dolg dobrih pet metrov in ponuja prostor največ sedmim potnikom. In hibridna verzija je prva na svetu, ki kombinira dizelski motor z električnim motorjem in stalnim pogonom quattro v segmentu športnih terencev.

Kombinacija izredno učinkovitega in zmogljivega motorja 3,0 TDI ter elektromotorja namreč zmore razviti kar 275 kW (373 KM), obenem pa še neverjetnih 700 Nm navora. To so številke, ob katerih celo takle kolos dobi športni predznak – do 100 km/h zmore namreč pospešiti v 6 sekundah, dose-

že pa končno hitrost 225 km/h. Kljub temu pa lahko Q7 zgolj z električnim pogonom prevozi do 56 kilometrov, s kombinirano oziroma hibridno vožnjo pa znaša doseg tega Audija neverjetnih 1410 kilometrov. In baterijo je mogoče napolniti na hitrem polnilnem mestu že v dveh urah in pol (po potrebi pa tudi med vožnjo, ko motor ni obremenjen)! Pri Audiju so izračunali, da to pomeni povprečno porabo le 1,7 litra plinskega olja, okolje pa ta model obremeni z borimi 46 grami CO₂ na prevožen kilometer.

Seveda ponuja ta hibrid vse prednosti, udobje in prostornost, ki jih najdemo v drugih modelih Q7, vključno s številnimi inovativnimi asistenčnimi sistemi, zračnim blaženjem, štirikolesnim krmiljenjem, 3D-zvokom, projicirnim zaslonom, električno zložljivimi sedeži ...

Prihodnost

Da želijo v Audiju svoje znanje iz avtomobilskega športa resnično unovčiti pri razvoju serijskih hibridov, je mogoče sklepati po številnih izjemnih študijah zadnjih let. Prav gotovo je še danes na prvem mestu model Sport Quattro iz leta 2013, ki je nastal v čast 30-letnice quatta. Športnik naj bi s hibridnim pogonom zmogel kar 515 kW (700 KM). Tu je še Audi TT Offroad (in Shooting Brake) iz leta 2014 s hibridom in 300 kW (408 KM). Najizraziteje pa je Audi pogon prikazal v »seriji« Prologue, ki smo jo videli v treh verzijah – kot osnovni model, Allroad in Avant.



Porsche

Da so pri Porscheju kot najbolj športni znamki koncerna hitro segli po hibridnem pogonu, ni tako zelo nenavadno. Prav ustanovitelj Ferdinand Porsche je namreč že davnega leta 1900 predstavil svojega hibrida Lohner-Porsche Mixte, ki je bil pravzaprav hibrid s podaljševalnikom dosega (t. i. range extender, pri katerem motor z notranjim zgorevanjem deluje kot generator). Pri Porscheju pa hibridnost razumejo v dveh smereh: kot dobro rešitev za povečanje učinkovitosti in posledično zmanjšanje porabe, po drugi strani pa hkrati tudi kot učinkovit način za dodatno pomoč motorju z notranjim zgorevanjem, predvsem v tisti fazi, v kateri elektromotor zmore več in bolje. Podobno kot pri Audiju so tudi pri Porscheju svoje znanje prenesli še v šport (in obratno), saj so s hibridom letos suvereno zmagali na legendarni dirki 24 ur Le Mansa. Poleg Panamere S E-Hybrida in Cayenna je v ponudbi še izjemni superšportnik 918 Spyder.

Prihodnost

Pri Porscheju so javno povedali, da bodo hibridnost izkoriščali na več načinov. Jasnih načrtov za prihodnost še ni, zagotovo pa bodo ponudbo hibridov razširili, predvsem pa bodo hibridizacije deležni večji in težji modeli.

Panamera S E-Hybrid

Največji Porschejev model je tudi najbolj potovalna limuzina, čeprav nima klasičnih potez. Panamera je v svojem življenjskem ciklu že prešla s klasičnega hibrida na zmogljiv priključni hibrid, pri katerem je mogoče Li-ionsko baterijo polniti tudi v domači garaži in potem z zgolj električnim pogonom prevoziti do 36 kilometrov. Baterije seveda zmore med vožnjo polniti tudi sam, svoje pa doda še rekuperacija zavorne energije.

Trilitrski šestvaljnik je znan od prej in zmore 245 kW (333 KM), dodali pa so

mu zmogljivejši elektromotor s 70 kW (95 KM) in zmogljivejšo baterijo (9,4 kWh). Kratkoročno tako sistemska moč znaša resnih 306 kW (416 KM), s čimer je že blizu najmočnejšega bencinskega motorja v S-ju. Zato pa pomaga navor, ki znaša 590 Nm. Ob vsem tem ni čudno, da zmore Panamera do stotice pospešiti v le 5,5 sekunde – kljub 2,2 tone skupne teže. Proizvajalec navaja porabo le 3,1 litra (71 g CO₂/km), kar je seveda za dobrih pet metrov dolgo in dobri dve toni težko limuzino zavidljiv rezultat, vreden imena Porsche.



918 Spyder



Porschejev ponos – in premični laboratorij. Največ, kar je mogoče narediti iz priključnega hibrida v smislu ekstremne športnosti in zmogljivosti. Inženirjem je v tem dvosedu uspelo spojiti visokozmogljiv 4,6-litrski osemvaljnik, ki je nameščen sredinsko zadaj, in dva elektromotorja. Glavni (80 kW/109 KM) poganja prednjo os, drugi, vgrajen med motor in menjalnik (90 kW/122 KM), pa neposredno pomaga poganjati zadnja kolesa. In tako sistemska moč nanese izjemnih 652 kW (887 KM).

Električni pogon je namenjen predvsem mestni vožnji, čeprav se lahko

dvosed takrat giblje tudi s hitrostjo do 150 km/h, in to do 25 kilometrov. Šest sekund potrebuje do stotice le s pomočjo elektrike, le 2,6 sekunde pa, ko se v delo vključi osemvaljnik. Koordinacijo nadzorujejo štirje vozni programi, ki kar najbolje usklajujejo želje in trenutne potrebe. Sicer pa je 918 Spyder predvsem superšportnik, izjemen in osupljiv zlasti zaradi vsega, kar zmore, tudi na dirkališču. Mimogrede, severno zanko Nürburgringa je prevozil v času 6.55, kar je za tiste, ki vedo, kaj to pomeni, več kot zgovoren rezultat. In še poraba: 3,1 litra na 100 kilometrov!

SEAT

Španska znamka kljub tehnološki sorodnosti s Volkswagmom še ne bo ponujala serijskega hibridnega ali električnega modela, toda v podjetju so trdno prepričani, da se bodo kmalu vpisali na seznam ponudnikov te tehnologije. Španci že nekaj let preizkušajo povsem električne Altee XL Electric Ecomotive (povsem električno gnani avtomobil z motorjem s 85 kW in dosegom do 135 km), ki so jih podelili nekaj vladnim ustanovam. Drugi model, ki je nedvomno bližji serijski izvedbi, je Leon v obliki priključnega hibrida s podobno, morda nekoliko preprostejšo tehniko, kot jo premore na primer Golf GTE (ali tudi Audi A3 e-tron), ki se bo pri SEAT-u imenoval Ecomotive TwinDrive (prvi testni modeli so bili osnovani še na starem modelu Leona). Pri SEAT-u še niso povedali, kdaj bi lahko sledila serijska proizvodnja, saj gre za izredno zahtevno in predvsem drago tehnologijo.





Dvoboju argumentov na kolesih

Tekst: Matjaž Korošak in Peter Zorenč

Foto: Rene Gomolj



Na eni strani Golf GTE, predstavnik nasprotnih svetov: športen in varčen, dinamičen z majhno porabo, vznemirljiv in tih. Na drugi strani hišni konkurent Golf GTD: varčen, z medvedjim navorom in vrhunsko lego. Za volanoma pa izkušena avtomobilska novinarja, dolgoletna člana uredništev Evo magazina in Večera. Prvi strasten zagovornik turbodizla, drugi odločen navdušenec nad novimi tehnologijami. Čas je za predstavitev argumentov v dvoboju – na cesti.



DUEL



1.

V mestnem vrvežu



GTE

Inženirji so dokazali, da so hibridi lahko tudi zmogljivi. Združili so namreč preverjeni 1,4-litrski motor TFSI in zmogljiv elektromotor s sistemsko močjo kar 150 kW (204 KM). To pa je rezultat, ki je že blizu oznaki GTI. In zdaj tudi veste, zakaj.

Matjaž Korošak: Kako drugače preizkusiti veljavnost povedanega kot na cesti, v neposredni primerjavi? In ker gre vendarle za dva športna modela – še na dirkališču. Zadevi bo treba priti do dna. Jasno je, da ima GTE v mestu močnejše argumente: skoraj neslišen je in brez izpustov, dokler je na elektriko, tudi hudo poceni. In električni motor odločno potegne z mesta, brez oklevanja, brez obotavljanja. DSG je seveda prednost s samodejnim načinom. Pa še – in to mi ne gre z jezika – podvozje GTE-ja je, potem ko sem ga preizkusil še sam, res bolj udobno nastavljeno, saj z več sproščenosti pobira in blaži kratke grbine.

Peter Zorenč: Vožnja zgolj na električno energijo je posebna in predvsem tiha ter v urbanih središčih omogoča mobilnost brez emisij. Lahko si le pred-

stavljam, koliko boljša bi bila kakovost življenja v mestih, če bi lahko vsak avtomobil dnevne relacije opravil »pod napetostjo«. Turbodiesel v GTD-ju, čeprav preverjen in zagotovo eden boljših sploh, na tem področju ne more držati koraka z GTE-jem. Seveda le ob predpostavki, da je slednji redno priključen na domačo vtičnico ali polnilnice.

Matjaž: Priznam, v naselju bi GTD težko premagal takšno kombinacijo, sploh ko je baterija polna in je vožnja skoraj zastoj. Ampak za polnjenje pri domači vtičnici si je treba vzeti kakšne štiri ure, kajne, Peter? Pa ta tišina mi sploh ni všeč; toliko bolj pa mi je seveda spontanost odziva elektromotorja. Sicer pa sem prepričan, da bo dvoboj veliko bolj izenačen zunaj mesta, takrat, ko bo tudi turbodiesel lahko pretegnil noge in pokazal svoje prednosti!



GTD

Športen in varčen GTD se ponaša s podobnimi atributi in predstavlja pravo konkurenco modelu GTE. Za kratico se skriva najbolj znana izvedba najmočnejšega dizelskega motorja s 135 kilovati (184 KM) in okoljsko oznako Euro 6 ter zdaj tudi kombijevskim zadkom.

2.

Na regionalni in avtocesti

Peter: Priznam, avtocestne hitrosti so tiste, pri katerih se GTD počuti resnično doma. S porabo, krepko manjšo od šestih litrov, mu napredna hibridna tehnologija še ni kos. In takrat je zaradi izrazitejšega vetrnega piša resnično tih in nemoteč. A ne predstavlja nobenega novega doživetja. Z GTE-jem se je namreč mogoče zgolj na električno energijo peljati do 130 kilometrov na uro. In to je precej bolj zanimiva izkušnja, nekaj novega, nenavadnega, brezstresnega ... in okolju prijaznega.

Matjaž: Meni se sicer res zdi zanimivo, kako usklajeno je delovanje obeh strojev, kaj zmore elektromotor in kako lahko sistem preklaplja med pogonskimi možnostmi. Nevsiljivo, spontano, za voznika neobremenjujoče. Ampak poraba je tudi pri zmerni hitrosti vendarle večja kot pri dizlu. Hrupnost pa – nobene resne razlike, bi rekel.

Peter: Vsekakor je turbodiesel na daljših poteh nesporen zmagovalc, vendar je GTE kljub resnim dodatnim kilogramom z udobneje nastavljenim podvozjem bolj sproščen. In ob predpostavki polne baterije ter srednje dolge poti po regionalni je lahko GTE enako varčen. Že komaj čakam, da bom tudi krog na dirkališču lahko odpeljal zgolj na električno energijo. In kasneje s polno zmogljivostjo, se razume.

**DUEL**

3. Na dirkališču – v dežju

Matjaž: Prestavim na športni program in poskusim ogreti pnevmatike za kak vsaj približno hiter krog, ampak hitro postane jasno, da je dežja na progi preprosto preveč za kaj rešnega, posebno še z lužami ob robnikih. Ampak ko se motor GTD-ja zvrtil preko dva tisoč petsto vrtljajev, postane dizel hipno odziven in razborit, s tolikšno ihto potiska, da prednja kolesa le s težavo iščejo oprijem na mokrem asfaltu Racelanda, kar je jasno čutiti in videti po pobliskavanju na instrumentni plošči. Hitrosti niso velike, ampak GTD nežno pleše svoj ples v dežju – ko zdrsne prednja os, v zavoju popustim plin, da svoje doda še zadek. Nežno predvidljivo in nadzirljivo, celo zabavno, tudi zaradi neposrednosti v volanskem mehanizmu. Podvozje ne popušča, karoserijskega nagibanja je malo, volanski mehanizem mi prek dlani vseskozi prišepetava, kaj počnejo prednja kolesa. Peter, presedi se in se prepričaj še sam. Tu me boš težko prepričal ...

Peter: Bolje obtežen volanski mehanizem in odzivnost celote ter boljši občutek pri zaviranju so dovolj, da moram na dirkališču priznati nadvlado GTD-ja. Zaradi skromnejše teže je tudi lahkotnejši in zato bolj zabaven. A da ne bo pomote, GTE v primerjavi nikakor ni drugorazredni avtomobil, pravzaprav preseneti z vodljivostjo in z možnostjo ročnega prestavljanja z obvolanskimi ročicami ponuja športnost kot noben drug »ljudski« hibrid. In kako zna suniti z mesta – prav neverjetno! Odločno, spontano, najprej elektromotor, hip zatem pa usklajeno še bencinski. Matjaž, povsem razumem tvojo naklonjenost GTD-ju, vendar sem nad zapleteno tehniko GTE-ja ter posrečenim sklepanjem kompromisov med okoljsko naravnostjo in športnostjo bolj navdušen.



Pod črto

Jasno je, da ima vsak svojega favorita, in določiti zmagovalca med dvema varčnima konceptoma športnosti je pravzaprav nemogoče. GTD namreč ponuja zaokroženo celoto, ki prepriča na vseh področjih vožnje. Športno je resda bolj talentiran (in edini na voljo kot

kombi), vendar je GTE vendarle tisti, ki prinaša tehnično svežino in je nekakšen prerok razvoja v prihodnjih letih. Ob tem je spreten kompromis med udobjem, možnostjo preudarnije vožnje in seveda mobilnostjo brez emisij škodljivih plinov.



Tehnični podatki

Golf GTE

Motor: štirivaljnik, 1.395 ccm, turbo in elektromotor
 Emisije CO₂: 35-39 g/km
 Sistemska moč: 150 kW (204 KM)
 Sistemski navor: 350 Nm
 Zmogljivosti: 7,6 s (0-100 km/h), 222 km/h
 Teža: 1.599 kg (94 kW/t)
 Cena: 38.374 EUR

Golf GTD Variant

Motor: štirivaljnik, 1.986 ccm, turbodizel
 Emisije CO₂: 109 g/km
 Moč: 135 kW (184 KM) pri 3.500 vrt./min
 Navor: 380 Nm od 1.750 do 3.250 vrt./min
 Zmogljivosti: 7,5 s (0-100 km/h), 230 km/h
 Teža: 1.377 kg (98 kW/t)
 Cena: 28.143 EUR (osnovna oprema)



INTERVJU

IRENA MAJČEN, ministrica za okolje in prostor

Čas (za elektriko) je pravi

Čeprav Irena Majcen, ministrica za okolje in prostor, svoje misli pogosto rada prepusti domišljiji in sanjam, je pri svojem delu neomajna, samozavestna in z nogami trdno na tleh. Polje svoje poslovne kariere uspešno združuje z ljubeznijo do narave in živali, zlasti konj. V pogovoru z njo smo spregovorili (tudi) o konjičkih – jeklenih in na električni pogon – ter o tem, kakšne načrte v zvezi z njimi imajo država, ministrstvo in ministrica osebno.

Tekst: Igor Savič

Foto: Jernej Lasič

Gospa ministrica, radi potujete?

Želja po potovanju je po mojem prepričanju prisotna pri vseh. Je pa fizično potovanje seveda velikokrat omejeno. Ni časa, ni sredstev ... Sama se velikokrat povrnem v doživljaje, ki so me osrečili. To pomeni, da samo zaprem oči in se prepustim svojim sanjam.

Greste v sanjah tudi v naravo? Jo imate radi?

Nisem še srečala osebe, človeka, ki bi zatrdil, da nima rad narave. Prepričana sem, da je ta ljubezen do narave ne samo privzgojena, ampak je del nas, saj generacije in generacije seveda sobivamo z naravo. Je pa na tem delovnem mestu, torej na našem ministrstvu, narava eden od pomembnih segmentov in ji je treba posvečati veliko pozornost. Lahko si zastavimo za cilj, da je narava na prvem mestu, a sama nimam takega cilja. Treba je povezati vse sinergijske učinke in jih pripraviti tako, da bodo ohranjali naravo.

Ali je promet z uporabo fosilnih goriv resen sestavni del tega problema varovanja narave?

Segment prometa je seveda širok. Marsikdo se ustavi pri avtomobilu, a imamo tudi morski promet, rečni promet in železnice,

tudi letalski promet je v zadnjih letih naredil nesluten razvoj. Prepričana sem, da si nihče ne upa trditi, da promet nima pomembnega vpliva. Seveda ga ima. Kako se je promet odvijal v preteklosti in kako se danes ter kakšni so danes vplivi prometa na naravo, pa nam pravzaprav odgovarja tudi narava sama.

So električna vozila pomemben del rešitve tega odnosa ali ocenjujete, da je njihova vloga bolj obrobna?

Če vemo, da smo za pomorski promet sprejeli ureditve, ki so naklonjene takšni uporabi goriv tudi v ladijskem prevozu, in če vemo, da so pri električnih vlakih te rešitve poznane že leta in leta, potem ni težko presoditi, da je električno osebno vozilo neki začetek poti, ki bo pripeljala tudi do manjšega vpliva cestnega prometa na okolje.

Je sedaj že pravi čas? Čutite, da so rešitve že take, da se moramo s tem zelo resno ukvarjati?

Sam razvoj vozil je en segment, drugi segment, ki je za zdaj neizpolnjena obveznost, pa je možnost polnitve teh vozil. V gradnji je celotna mreža hitrih polnilnic električnih vozil, kar bo na vsak način olajšalo uporabo teh vozil. Res je, da se je tudi izraba baterije izboljšala oziroma je število kilometrov, ki jih je mogoče prevoziti z enim polnjenjem, vedno večje. Za Slovenijo 200 kilometrov že kar nekaj pomeni. Če pa se spomnim odprave v Split,



**INTERVJU**

IRENA MAJCEN, ministrica za okolje in prostor

ki je z enkratnim polnjenjem menda prevozila 700 kilometrov, pa gre pravzaprav za doseg, ki ga druga vozila zmorejo z enim polnjenjem tanka za gorivo. Z vidika okolja je res pomembno, da bo eno z drugim prav gotovo pripeljalo do kvalitetnejše uporabe električnih vozil.

Slovenska država seveda podpira nakup tudi s subvencijami. Kakšni so rezultati dosedanje neposredne finančne pomoči?

V lanskem letu je bilo za ta namen predvidenih 200.000 evrov za nakup osebnih vozil in 300.000 evrov za avtobuse oziroma vozila, ki niso v lasti fizičnih oseb. Po razpisu se je pokazalo, da je bila odobrena približno tretjina sredstev, vozilo pa potem ni bilo kupljeno. V letošnjem letu je teh sredstev več, 2 milijona in pol evrov; 500.000 evrov je namenjenih za fizične osebe, 2 milijona pa za območja, na katerih je onesnaženost z delci PM10 večja,

Kako se je promet odvijal v preteklosti in kako se danes ter kakšni so danes vplivi prometa na naravo, nam pravzaprav odgovarja tudi narava sama.

gre pa za nakupe avtobusov. Želim si, da bi bila ta sredstva v letošnjem letu porabljena, saj bi to pomenilo, da smo na pravi poti in uresničujemo zastavljene cilje.

Mislite, da bi bil interes večji, če bi bila subvencija višja? Zdaj je med 2 in 5 tisoč evri.

Za pospeševanje prodaje je pomembna izkušnja, ki jo bodo imeli prvi uporabniki električnih vozil, ni vse le v regresiranih nakupih. Vemo pa, da je zelo velik interes za možnosti uporabe električnih vozil predvsem pri skupinskih prevozi in taksijah, torej pri podjetnikih. Da bi bile subvencije edini razlog, zakaj kupiti električno vozilo, se ne strinjam.

Kaj mi svetujete kot podjetniku: ali naj se odločim za nakup električnega vozila za svoje podjetje ali naj še malo počakam?

Za izračun, ali je tak nakup ekonomsko upravičen ali ne, boste morali vprašati ekonomiste. To se lahko hitro izračuna, saj gre za povprečno število opravljenih kilometrov, stroške tega in stroške električne polnitve. Ekonomisti so v tem delu nezmožljivi. Kot okoljska ministrica sem nekako odgovorna za okolje in polagam vam na srce, da je ob ekonomskih vidikih vsak sam zase dolžan

ugotoviti, ali je okoljsko zaveden in prispeva k čistejšemu okolju ali pa tega ni zmožen.

Ima samo ministrstvo ali vlada v svojem voznem parku že kakšno električno vozilo? Spodbujate upravljavce voznih parkov k nakupu vozil?

Ministrstvo za okolje in prostor trenutno pripravlja razpis za električno vozilo in upam, da bo naša pozitivna izkušnja vplivala tudi na druge. Gre predvsem za vozila, ki se uporabljajo v manjšem obsegu, torej do 200 kilometrov. Tega je v Sloveniji kar veliko, gre tudi za naše inšpekcijske službe – malokdaj se inšpektorji v enem dnevu vozijo več kot 200 kilometrov. Se pa pri polnjenju pojavljajo prve težave v garažah, ki so v skupni uporabi. Priklop električnega vozila je tam nemogoč

Ob vprašanju električne energije in polnitve vozil se pojavljajo številni izzivi, polnilnice ste že omenili, kaj se bo dogajalo na primer z energijskimi baterijami? Odpira se še zanimivo ekološko vprašanje.

Tako je, vsaka nova proizvodnja v okolje pripelje nove obremenitve. Priznam, da je to ena od tem, o katerih z nekaterimi, ki so mi bolj blizu, redno diskutiramo. So pa danes tudi proizvajalci že toliko ozaveščeni, da se že v postopku proizvodnje temeljito razmisli o tem, kako izdelek ponovno uporabiti, reciklirati. Tehnologija ima neslutene razsežnosti in v prihodnjih nekaj letih se bo tudi na tem področju še izboljšala; že danes pa je zagotovljeno mnogo let uporabe baterij, tudi nihanja pri polnitvah niso velika. Po osmih letih je uporabnost baterije tolikšna, kot je bila prvo leto. To je pozitivna izkušnja, ki jo bodo prvi uporabniki električnih vozil prenašali na svoje okolje.

Zamislimo si, da Slovenci začnemo množično uporabljati električna vozila. Koliko porabe električne energije bi sploh lahko prenesli naša proizvodnja, električna omrežja? Bi to na neki točki lahko postalo težava?

Pri uporabi električne energije je močan trend, da se obstoječi energetsko potratni pripomočki v gospodinjstvu nadomeščajo z ekološko sprejemljivejšimi oziroma mnogo varčnejšimi. Ob večjem številu gospodinjstev in tudi večjem številu teh strojev pravzaprav vsako leto porabljamo približno 2 odstotka manj električne energije. Na drugi strani bi lahko zagotovili energijo za uporabo električnih vozil, saj je v proizvodnji električne energije že danes teh zmogljivosti dovolj.

V svetu sodobne tehnologije sedaj govorimo tudi o avtonomnih vozilih. Tehnologija je že razvita do te točke, da smo videli že nekaj zelo zanimivih poskusov in voženj. Kaj o tem menite vi?

Pred leti smo se sosedje, ki sicer nimamo hiše ob hiši, velikokrat



videvali ravno ob pešhoji oziroma ko je bilo treba iti na avtobus ali z njega nekaj korakov peš do doma. Po prihodu avtomobilov se sosedje dejansko pozdravljamo samo še iz avtomobilov, kar ne vpliva dobro na medsebojni odnos in komunikacijo. Zato je potreba, da vsak sam sedi v svojem avtomobilu, zame vprašljiva. Ob organiziranih prevozi pa je pravzaprav možnost komunikacije teh, ki se vozijo skupaj, dobrodošla, saj imamo premalo časa za človeško komunikacijo, v kateri si je včasih treba povedati kaj lepega, včasih pa tudi kaj manj lepega, taka vozila pa bi ponujala to možnost.

Glede na okoljske spremembe se zdi, da bi morala biti vloga okoljskega ministrstva vedno bolj pomembna, njegovo mnenje pa vedno močnejše. Pa je tako?

Vsa ministrstva pokrivamo pomembna področja našega skupnega življenja. Je pa res v lanskem letu, ko so Slovenijo prizadeli tolikšno deževje in poplave, prišlo do prioritete vlade pri zagotavljanju protipoplavne varnosti, to pa pokriva ministrstvo za okolje in prostor.

Kaj bi bil za vas uspeh na področju električnih vozil v naslednjih treh, petih letih? Kateri so realni cilji in uspehi, ki jih je mogoče pričakovati?

To vprašanje je pravi izziv, ker je odgovor seveda pričakovan: čim hitrejša zamenjava vozil z električnimi. Je pa res, da morajo tudi proizvajalci temu ustrezno slediti. Kolikšne možnosti so tam, ko

V letošnjem letu je sredstev več, 2 milijona in pol evrov; 500.000 evrov je namenjenih za fizične osebe, 2 milijona pa za območja, na katerih je onesnaženost z delci PM10 večja.

liko so se obstoječe tovarne vozil zmožne prekvalificirati v proizvodnjo električnih vozil? To je zame največja neznanka. Če povem po svoje: če bi v prvih petih letih dosegli, da bi se na leto 10 odstotkov vozil, ki se kupijo na novo, kupilo z možnostjo vožnje na električni pogon, bi bil ta cilj dosežen. Seveda pa bi moral ta odstotek kasneje zelo, zelo močno rasti. Kdaj pravzaprav nehati proizvajati klasična vozila? To je tudi v preskoku miselnosti zelo velik izziv. Ne upam si napovedovati. Sem pa prepričana, da se bo tudi to zgodilo.

Interaktivni intervju

Na www.poslo.si si lahko v digitalni različici revije ogledate intervju v interaktivni video obliki.



Baterija: srce avtomobila prihodnosti

Ključ za uspeh električnih avtomobilov je ob ceni nakupa in uporabe vsekakor njihov doseg. Dokler bodo morali vozniki dnevno preverjati, koliko kilometrov še zmore njihovo vozilo, električni avtomobili klasičnih ne bodo mogli zamenjati. In zato je odgovor na vprašanje, kako izdelati boljšo avtomobilsko baterijo, danes vreden milijarde. Iskalcev pa ne manjka.

Tekst: Jak Vrečar

Ko so pri Nissanu ključne enega svojih testnih vozil modela Leaf zaupali Alexu Daviesu, uredniku tem o prevoznih sredstvih pri publikaciji Wired, si gotovo niso predstavljali, kakšno oceno oziroma reportažo bo objavil v reviji, v kateri tehnologije in inovacije ocenjujejo skozi prizmo njihovega vpliva na vsakdanje življenje, družbo ali finance in politiko. Navdušenec nad tehnologijo, Newyorčan, ki živi v San Franciscu in se vozi na delo v Silicijevo dolino, središče tehnološkega razvoja - sliši se kot opis idealnega ocenjevalca za vozilo nove generacije. A Davies je svojo izku-

šno naslovil neposredno in zgovorno: »Dvodnevni boj, da bi napolnil svoj avto, me je prepričal, da nismo pripravljeni na električna vozila«.

Kronološko in s primeri je opisal, kako je vse bolj mrzlično iskal polnilne postaje za električni avto ter koliko časa in živcev mu je požrlo, da ni obtičal na cesti. Lani spomladi objavljeni članek sicer očitno ni škodil prodaji Leafov - teh so po poročanju Forbese maja letos v ZDA prvič prodali več kot 2000 v enem mesecu -, so bili pa v njem zelo konkretno in plastično opisani izzivi, s katerimi se danes spoprijemajo proizvajalci električnih vozil. Največji je nedvomno avtonomija avtomobila z baterijo.

Razdalja, ki jo lahko prevozijo električni avti z enim polnjenjem baterije (če tu izvzamemo nekaj modelov znamke Tesla, ki pa poleg kapacitete močno odstopajo navzgor tudi po ceni), še nikakor ni primerljiva s tisto, ki jo lahko na cesti premaga povprečen avtomobil na gorivo. Na nalepki v uvodu omenjenega avtomobila, ki so ga testirali pri reviji Wired, je na primer naveden podatek 135 kilometrov (proizvajalec navaja tudi doseg 200 kilometrov ob vožnji s konstantno hitrostjo dobrih 60 kilometrov na uro pri 20 stopinjah Celzija in brez uporabe

Elektrika je precej prepoceni, da bi se jo izplačalo hraniti v tako dragi embalaži, zato je treba s tehnološkim razvojem narediti opazen preskok in ne le nadgraditi obstoječe rešitve.



klimatske naprave). To je čisto dovolj za dnevno pot v službo, a še vedno občutno premalo, da ne bi lastnik izgubljal dragocenega časa z iskanjem polnilne postaje. Argument, da bomo avtomobile polnili v domači garaži čez noč - enako kot svoj energijsko požrešni pametni telefon z velikim zaslonom na dotik polnimo na nočni omarici ob postelji - in nas bodo zjutraj polni počakali za vožnjo na delo, je neuporaben za vsakogar, ki živi na primer v večstanovanjski hiši brez primerne vtičnice. Tudi polnilne postaje, čeprav jih je povsod vedno več, so pogosto zasedene, ker polnjenje traja dlje, drugače kot na bencinskih črpalkah pa lastniki svoje avte na električnih preprosto pustijo in gredo po opravkih.

IŠČE SE BATERIJA PRIHODNOSTI: IZBOLJŠANA ALI POVSEM NOVA

Danes se večina šoferjev ne ukvarja z vprašanjem, ali njihov »klasični« avto z enim polnjenjem goriva prevozi 750 ali pa 850 kilometrov, saj se zavedajo, da lahko brez težav pridejo dovolj daleč. Na dlani je, da bo moral biti doseg električnega avtomobila, če ga bo proizvajalec hotel uspešno prodajati, primerljiv s tistim, ki ga ima lastnik danes z obstoječim jeklenim konjičkom, pri čemer pa bosta morala biti hkrati tudi cena vozila in strošek prevoženih kilometrov v vsaj približno enakem

razredu. Zato je cilj nešteti raziskav, projektov, poskusov klasičnih avtomobilskih in energetskih družb, visokotehnoloških podjetij, start-upov, inštitutov in institucij enak: razviti čim bolj zmogljivo in obstojno baterijo po čim ugodnejši proizvodni ceni.

A kakšna bo ta baterija, je vprašanje, na katero si leta 2015 upa odgovoriti le redkokdo. Vložki in morebitni prihodki so velikanski, aduti, na katere stavijo, pa zelo različni. Litij-ionske baterije, ki danes poganjajo veliko večino električnih vozil, imajo svoje omejitve. Pri Tesli, pionirju električnih vozil 21. stoletja, navajajo podatek, da naj bi bile njihove baterije (litij-ionske celice, ki so osnova zanje, zagotavlja Panasonic) danes, po dobrem desetletju razvojnega cikla, enkrat učinkovitejše in polovico cenejše, ter zatrjujejo, da je prostora za izboljšave še precej. Strokovnjaki sicer navajajo različne ocene o tem, koliko se kapaciteta obstoječih litij-ionskih baterij še da povečati, a najpogosteje se ta številka trenutno giblje okrog tretjine.

Junija letos so v znanstveni reviji Nature sicer poročali o dosežku Samsungove znanstvene ekipe (v navezi z MIT-om naj bi v zadnjem času dosegla tudi napredek pri podaljševanju

**BISTVENO**

uporabnega cikla baterij ob nezmanjšani kapaciteti): ta naj bi razvila nove baterije, pri katerih je na anodi namesto grafitu uporabljen silicij, kapaciteta pa naj bi bila večja za kar 80 odstotkov. A vprašajev je celo po priznanju raziskovalcev, vključenih v projekt, še veliko, od hitrega izgubljanja kapacitete ob polnilnih ciklih do za zdaj še povsem nedoločljive komercialne cene take baterije.

Pri iskanju optimalne rešitve so se znanstveniki od litij-ionskih baterij preusmerili tudi na druge tipe. Pri IBM-u pod okriljem projekta Battery 500 na primer od leta 2009 preizkušajo litij-zračne baterije s potencialno tudi desetkrat večjo močjo od litij-ionskih. Ob polnjenju baterije se sprošča kisik, pri delovanju pa litij v reakciji s kisikom iz zraka ustvarja litijev peroksid in hkrati nastaja električna energija.

Spet drugi preizkušajo druge materiale namesto litija. Izraelska družba Phinergy je na primer ena tistih, ki najglasneje napovedujejo uporabo kovin, konkretno aluminija in cinka, v kombinaciji z zrakom. Lani je v sodelovanju z enim največjih proizvajalcev aluminija, družbo Alcoa, predstavila testno električno vozilo (pri katerem je bila uporabljena kombinacija aluminij-zračnih in litij-ionskih baterij) z dosegom kar 1800 kilometrov z enim polnjenjem. Te baterije naj bi bile zmogljivejše in trajnejše – ko oziroma če jih bodo razvili do te mere, da bodo uporabne, njihova množična izdelava pa bo varna in se bo izplačala.

Uresničljivost idej iz simulacij ali laboratorijev velja na splošno za vse nove oblike baterij, tudi za tiste z ogljikovimi nanocerkami in na primer za litij-žveplove. Zadnje razvijajo tudi pri nas: na Kemijskem inštitutu v Ljubljani so za projekt Helis, v katerem bodo poskušali naprej razvijati tudi do 300 odstotkov zmogljivejše baterije od obstoječih, prejeli tudi sredstva iz programov EU-ja.

Sicer so baterije vroča tema ne le v avtomobilski industriji, ampak na primer tudi pri uporabi v gospodinjstvih. Pri Tesli je karizmatični, a pogosto tudi kontroverzni prvi mož Elon Musk letos predstavil Powerwall, baterijo za domačo uporabo s kapaciteto 10 kWh, ki se da polniti s sončno ali vetrno energijo in naj bi gospodinjstvom za 3500 dolarjev, kolikor trenutno stane, omogočila hrambo elektrike in neodvisnost od klasičnega električnega omrežja (opomba: številni kritiki trdijo, da je povprečna poraba bližje 30 kot 10 kWh, nekateri pa opozarjajo, da je elektrika precej prepoceni, da bi se jo izplačalo hraniti v tako dragi »embalaži«, in so Powerpack primerjali s sefom za nakit, v katerega bi spravljali krompir). Musk je prepričan, da bi dve milijardi Powerpackov lahko pokrili vse potrebe zemljanov po elektriki. »Vem, sliši se noro,« je priznal celo sam, ampak odkar je s Teslo dokazal, da se da trgu ponuditi zmogljiv, privlačen in tržno zanimiv električni avto, ob njegovih idejah pač marsikdo pozorno prisluhne.

V Združenih državah Amerike si tako na primer od leta 2012 prizadevajo zasnovati, razviti in v prakso preliti nove ideje v razvojnem središču JCESR (Joint Center for Energy Storage Research). Potem ko so centru za raziskovanje hranjenja energije državne institucije pod vodstvom ministrstva za energijo namenile 120 milijonov dolarjev vreden proračun za obdobje do leta 2017, so moči pri delu združili raziskovalci iz različnih ustanov. Sedež projekta je v Čikagu, znanje pa prispevajo sami vrhunski laboratoriji – »dom« ima v laboratorijih Argonne, med drugimi pa sodelujeta tudi laboratorij Sandia, usmerjen v raziskave in razvoj jedrskega orožja, z letnim proračunom

**Električni avto ni pametni telefon**

Primerjave med električnimi vozili in tistimi na bencinsko ali dizelsko gorivo segajo daleč v zgodovino avtomobilov. Thomas Parker, britanski inovator in industrialec, je že daljnega leta 1884 izdelal prvi električni avtomobil, podobni modeli pa so se »upirali« tistim z notranjim zgorevanjem vse do začetka 20. stoletja. Leta 1900 je na primer v ZDA okroglih 40 odstotkov vozil poganjala elektrika (enak delež so imela tudi tista na parni pogon), le 20 odstotkov pa jih je vozilo na gorivo. Razvoj je šel potem več kot očitno v prid teh zadnjih in električna vozila so se za skoraj celo stoletje – ob občasnih obrobni poskusih – umaknila na odstavnih pas zgodovine. A eno temeljnih vprašanj je tudi danes, ko so električna vozila aktualnejša kot kdaj prej, ostalo enako: Kako daleč se lahko pripeljemo z njimi?



preko dve milijardi dolarjev ter laboratorij Lawrence Berkeley, ki ima doslej v vitrinah že 13 Nobelovih nagrad, ki so jih prejeli njegovi raziskovalci, trenutno pa je v njem zaposlenih več kot 3200 strokovnjakov, ki imajo letno na voljo blizu 800 milijonov dolarjev. V projekt so nadalje vključene vrhunske visokošolske ustanove, od državnih univerz Illinois, Čikago in Michigan do MIT-a, verjetno ene najbolj znanih univerz za tehniške vede na svetu.

Težkokategornikom s področja znanosti so se pridružile velike gospodarske družbe, Dow Chemical, Applied Materials in Johnson Controls, partner je Clean Energy Trust, neprofitni sklad za razvoj čistih virov energije, pridruženih pa je še več kot osemdeset drugih članov, vključno z energetskimi in avtomobilskimi giganti, kot so Chevron, GE in General Motors.

Ta velikanski raziskovalni projekt je usmerjen v jasen določen cilj: baterije prihodnosti. Vključeni subjekti – in seveda država – se zavedajo pomena, ki ga bodo imele energija iz čistih virov in baterije, ki jo bodo zagotavljale bodisi domovom ali pa avtomobilom, v primerjavi z obstoječimi. Prizadevajo si, da bi s tehnološkim razvojem naredili opazen preskok in ne le nadgradili obstoječe rešitve. »Naloga je podobna, kot da bi si morali na novo izmisliti kaj podobnega, kot je bilo svojčas prvo telefonsko omrežje,« so nekateri slikovito opisali, kaj se pričakuje od raziskav in projektov v središčih, kakršno je JCESR. Cilji so ambiciozni in segajo do petkrat zmogljivejših baterij v obdobju petih let ter resničnega preskoka v razvoju in proizvodnji, seveda pa ni nobenega zagotovila, da bodo projekti že samo zaradi vrhunskega znanja in primerno velikih finančnih vložkov uspeli.

JCESR stavi na sodelovanje, pri čemer se sodelujoči zavedajo, da v primeru, da res najdejo »čarobno paličico«, ta ne bo ekskluzivno njihova, ampak na voljo širšemu krogu proizvajalcev. »Razvoj baterij je multidisciplinaren in najuspešnejši, ko se ga lotimo kot skupinskega športa. JCESR je najboljša ekipa, v kateri sem kdaj sodeloval,« je ob zagonu izjavil Yet-Ming Chiang, profesor na MIT-u in soustanovitelj podjetja A123 Systems, prav tako enega od sodelujočih pri projektu.

Podjetje se je pred leti pojavljalo v javnosti v vlogi enega od pionirjev pri razvoju novih, boljših litij-ionskih baterij. Leta 2010 mu je ameriška vlada odobrila četrto milijardo dolarjev za gradnjo proizvodnih obratov za baterije. Samo dve leti pozneje – po propadu družbe Fisker, ki je precej manj uspešno od Tesle poskušala priti na trg »premium« električnih vozil – je družba bankrotirala. Iz stečajne mase jo je odkupila kitajska multinacionalka Wanxiang, lani pa se je spet pojavila v medi-

Baterije so vroča tema ne le v avtomobilski industriji, ampak tudi pri uporabi v gospodinjstvih.

jih, ko so odgovorni pri A123 Systems vložili tožbo proti Applu. Najpomembnejša družba na svetu ta hip je – tako so trdili pri A123 – kradla njihove inženirje za svoj razvojni oddelek, v katerem naj bi prav tako razvijali baterije prihodnosti. Družbi sta se zunaj sodno poravnali maja letos, še preden bi kdo dobil boljši vpogled v to, ali se Apple podaja v svet električnih vozil.

Prav zgodba družbe A123 Systems kaže, kako negotova je dirka za iskanje baterij prihodnosti, pri kateri se ne ve natančno, kje je cilj, pa tudi to, kdo sploh tekmuje, ni vselej jasno. Dejstvo je, da množice znanstvenikov iščejo formulo za uspeh. Kdaj bo ta razkrita in kdo bo prvi na cilju, pa vsaj ta hip še ostaja neznanka.

**Kdo bo prvi našel čarobno paličico?**

Magično formulo, s katero bi lahko izdelovali zmogljivejše in hkrati cenejše baterije, iščejo tako komercialno usmerjena podjetja kot državne ustanove. A to ni vprašanje za milijon dolarjev, kot pravi priljubljeni angleški izraz, temveč za milijarde.



Drugačen avto, druga pravila

Električni avti so lahko danes na cesti videti povsem enaki kot klasični. A vendar je pri nakupu – in seveda pri vožnji – marsikaj drugače. Avtomobilski svet se spreminja, se bomo z njim spremenili tudi mi?

SPREMEMBE

Tekst: Jak Vrečar

Poslovalnice podjetij za najem avtomobila na letališčih pozno zvečer po navadi niso kraj, kjer bi srce človeku na poslovni poti bilo hitreje. No, vsaj ne zaradi pričakovanja, še posebej, če gre za voznika, ki mu je sicer relativno vseeno, s čim se vozi po svetu tistih nekaj dni, in ki tudi sicer ni doma v avtomobilskih krogih. Če se mu že pri čem pospeši utrip, se mu pri brskanju po dokumentih ali pa zapletih in tistem pogledu zaposlenega na drugi strani pulta, ki mora – ne prvič v dnevu – s skrbno treniranim in primerno sočutnim izrazom spregovoriti besede: »Oprostite, vozila, ki ste ga rezervirali, vam danes žal ne moremo ponuditi, vendar pa imamo za vas še boljšo ponudbo s čisto majhnim doplačilom ...«

Ampak tistega januarskega večera leta 2010 sem se na letališču v Los Angelesu veselil najema rent-a-cara bolj kot kadar koli prej. Čakal me je namreč moj prvi hibrid, Toyotin Prius. Kalifornija je tedaj že krepko zakorakala v fazo promocije okolju prijaznejše vožnje in Priusov Hertzevemu rent-a-caru ni zmanjkalo, tako da sem imel po običajnih formalnostih hitro v rokah ključe svojega jeklenega prijatelja za naslednji teden. Pred slovesom mi je po ameriško prijazni uslužbenec mimogrede navrgel še nasvet: »Veste, avto je zelo tih, če se vam bo na križišču zdelo, da se je izključil, bodite brez skrbi, saj se boste zelo verjetno motili.« Pokimal sem mu v slovo in po krajšem sprehodu čez velikanski prostor za rent-a-car

Električni ples števil

Kako vam je šla kaj matematika? Kako dobri ste v branju zakonov in drobnega tiska? Ob nakupu električnega vozila in iskanju ugodnosti po Evropi se mimogrede znajdete v labirintu. V Grčiji je stvar sicer preprosta in ne posebej stimulativna: pri nakupu so lastniki oproščeni stroškov registracije avta. V Islandiji po drugi strani ne plačajo DDV-ja, če je vozilo cenejše od okrog 42.000 evrov, oziroma poravnajo le DDV za znesek nad to mejo, če si omislijo kaj dražjega. Na Nizozemskem naj bi s paketom ugodnosti pri dajatvah, veljavnim do lani, lastniki električnega vozila v štirih letih dobili povprečno 5.324 evrov, podjetja pa so lahko v petletnem obdobju na boljšem za 19.000 evrov. V Švici so kupci povsod oproščeni 4-odstotnega davka na uvoz vozila, dodatne spodbude pa so odvisne od tega, v katerem od 26 kantonov avto kupijo. In še primer iz Francije: že z nakupom se da prihraniti natanko 10.000 evrov, a le v primeru, da kupec novega povsem električnega vozila z njim zamenja svoj najmanj 13 let stari dizelski avto, sicer je spodbuda manjša.

sem kmalu sedel za volanom. Uganete, kaj se mi je zgodilo pri prvem semaforju? Seveda, v popolni tišini sem strmel v armaturno ploščo in se spraševal, ali avto sploh deluje ali ne. Tri leta pozneje je ameriški urad za varnost na državnih cestah uradno ugotovil, da so hibridna vozila celo pretiha, in zahteval od proizvajalcev, naj dodajo nekaj »hrupa«. (Mimogrede, na Japonskem so že leta 2010 začeli prodajati poseben opcijski ojačevalnik zvoka, ki je povečal glasnost vozil.) Po izračunu uradnikov se je nevarnost za trčenje pri majhnih hitrostih povečala za od 30 do 40 odstotkov, letno pa naj bi se tedaj v ZDA zato zgodilo skoraj 3.000 nezgod in nesreč več.

Ampak o tem s Priusom tedaj nisva vedela ničesar. V prostih popoldanskih in večernih urah sva obredno vsak dan zapeljala po bulvarju Wilshire (bulvar Santa Monica se nama je zdel prenatlačen z vozili, Olympic pa preveč dolgočasen) do Santa Monice in ob tem uživala. No, ali je mali srebrni avto trpel ob Evropejčevi vožnji, nisem prepričan, vem pa, da sta me mirna, enakomerna vožnja in pa pogled na armaturno ploščo, nastavljeno na prikaz s stanjem baterije – tudi takrat, ko je avto uporabljal klasično gorivo –, polnila z ravno takšnim zadovoljstvom kot pogled na sončni zahod s pomola plaže ob Pacifiku. Prvič sem razumel tisto pristno navdušenje, ki ga ljubitelji avtomobilov čutijo, ko sedejo za volan, in prvič je bila tudi zame pot pomembnejša od cilja.

KJE SO OLAJŠAVE?

V pičlih petih letih se je v avtomobilski industriji spremenilo marsikaj. Avto, ki me je navdušil v Ameriki, je na primer v primerjavi z novim Volkswagnovim električnim Golfom videti kot pločevinast dinosaver iz nekega oddaljenega obdobja, premiki v samem dojemanju vožnje pa so tektonski.

Imeti in uporabljati električno vozilo – pa prištejmo k ponoma električnim vsaj še priključne hibride z zunanjim polnjenjem baterije – je povsem drugačna zgodba, kot pa če imamo doma v garaži klasičen avto. Pojavi se vrsta prednosti, posebnosti, a tudi praktičnih težav.

Že pri nakupu se postavi vprašanje, koliko globlje bomo morali seči v žep za električni avto in koliko časa se bomo morali voziti, da se bo električni pogon izplačal. Pri tem smo v Sloveniji še svetove stran od Norvežanov ali Nizozemcev, ki so že neposredno ob nakupu takega vozila deležni vrste ugodnosti. Nepovratna finančna pomoč (2,5 milijona) Eko sklada pravnim in fizičnim osebam za električna vozila ter – če ostanemo pri podjetjih – davčna olajšava za investiranje pri nakupu okolju prijaznega vozila sta že plus, vsekakor pa smo še daleč od držav, v katerih lahko kupci računajo na od-



pis DDV-ja in pristojbin ter druge ugodnosti, še preden se z avtom sploh zapeljejo na cesto.

Ampak prave razlike opazimo med vožnjo. Priznam, da v dobrih dvajsetih letih sedenja za volanom nikdar nisem prav vestno preverjal, kolikšna je poraba goriva, in čeprav to nikakor ni nekaj, s čimer bi se voznik hvalil, nas je najbrž takih še precej. Tudi razdalji, ki jo lahko prevozimo z enim rezervoarjem goriva, se – prepričan sem – večina posveti šele takrat, ko se odpravljamo na res dolgo pot v tujino, pa še to vprašanje ob precej izenačenih cenah goriva doma in čez mejo ni prav visoko na seznamu pred odhodom.

Vozniki klasičnih avtomobilov s(m)o razvajeni. Z gorivom se začnemo ukvarjati, ko se prižge opozorilna lučka ali še pozneje. Navsezadnje nas na avtocesti na največ trideset ali štirideset kilometrov čakajo bencinske črpalke, na katerih

Vozniki klasičnih avtomobilov s(m)o razvajeni. Z gorivom se začnemo ukvarjati, ko se prižge opozorilna lučka ali še pozneje.

pač napolnimo rezervoar in najdemo spotoma še izgovor za četrto kavo dneva in podobne »nepogrešljive nakupe«, pri katerih lahko mahamo s karticami zvestobe in zbiramo štampljke. (Marche, vaše kartončke za naravne sokove imam v mislih.) Podobno je s hitrostjo. S tempomatom se da na daljši, predvsem avtocestni razdalji sicer uživati v bolj nadzorovani, če že ne ravno harmonični vožnji, a v vsakdanjih razmerah je žal edini kriterij vse prepogosto informacija o tem, ali za ovinkom preži modra patrolja ali ne.



Polnilnih postaj za zdaj pri nas ni preveč, a tudi posebne gneče še ni. Toda že zdaj vozniki svoje (električne) gajbice postavljajo tja, kamor si želi tudi kdo drug.



»O POLNILNICA, SREČNA DRAGA VAS DOMAČA«

Z električnimi vozili je stvar drugačna. Po ocenah slovenske avtomobilske srenje se tudi na naših cestah okrog četrta milijona voznikov dnevno vozi na razdaljah, ki so v seštevku krajše od sto kilometrov. Saj veste, služba, trgovina, morda še kak opravke, otroci, dom. Brez težav te razdalje premagamo tudi z električnim avtom nižjega (tule govorimo o dimenzijah in stopnji luksuza, ne nujno o prodajni ceni, kajne?) razreda, pri katerem doseg ni prav spektakularen. Ampak že podatek, da so Norvežani (več o Norveški v posebnem članku v tej reviji) izumili posebno besedo za strah voznika, da bo z električnim avtom obstal na cesti, je zadosten pokazatelj, da na tem področju industrijo čaka še ve-

liko dela. Danes je predpogoj za uporabo električnega avta, da ga uporabljamo za krajše razdalje in da ga lahko polnimo doma.

Hm, polnjenje. Če se kje kaže potencial, da Slovenci pokazemo svojo stereotipno »ljubezen« do imetnikov drugih jeklenih konjičkov, je tule čudovita kost za prihodnja leta in pričakovano rast števila električnih vozil tudi pri nas. Se še spomnite legendarnega kidanja snega v bolj belih zimah in postavljanja priljubljenih gajbic na skrbno očiščeni prostor? Prepirov in celo groženj med sosedi? Polnilnih postaj za zdaj pri nas ni preveč, a tudi posebne gneče še ni. Toda že zdaj vozniki svoje (električne) gajbice postavljajo tja, kamor si želi tudi kdo drug. In v daljavi že slišimo škripanje z zobmi



... V središču Ljubljane, na Cigaletovi, se lahko na primer sočasno polnita dve vozili. Na spletu sicer lahko preverite, ali sta polnilni mesti prosti, ampak kaj, če vas bo med potjo tja kdo prehitel, začel polniti svoje vozilo in mimogrede še brezskrbno skočil po opravih, na »premium« parkirno mesto pa se mu ne bo posebej mudilo? Dvajset minut stran, na periferiji prestolnice, v Kamniku, je polnilna postaja pred večstanovanjsko stavbo in nakupovalnim centrom zasedena vsak večer, saj se tam redno polni vozilo varnostne službe. Ena postaja, en avto. Samo še en električni avto z lastnikom, stanujočim v bližini, manjka, pa se lahko skuha potencialno eksplozivna vojna za parkirno mesto. Kdo bo pri postaji prej - ali pa, kdo bo prej postavil svojo gajbico?

Električna vozila (in njihova uporaba) so - če si sposodimo izraz iz novejšje zgodovine - v obdobju tranzicije. Prišla so na trg, so vse privlačnejša in na srečo tudi dostopnejša, a je pri obravnavi vozil v zakonodaji in obdavčitvi ter pri uporabi še vedno vrsta vprašajev. A zaradi tega se jim še ni treba izogibati. Ko sem po tednu vožnje vračal tisti najeti model z začetka zgodbe, je imel rezervoar še vedno do treh četrtnin poln in že v celoti plačan, a ga avto pač ni hotel porabiti, kot bi mi hotel pokazati, kako uporaben je. Zdaj komaj čakam, da me - tokrat morda doma? - osvoji kak čisto električni model. Če me bo navdušil in pripeljal na cilj, ne da bi se izpraznila baterija, bo tudi moja prihodnja avtomobilska zgodba morda zelena ...



Komu se izplača električni avto?

Električna energija je bistveno cenejša od tiste iz fosilnih goriv, avtomobili so okolju prijazni, kdor jih vozi, je moderen in varčen. Ampak komu in kako hitro se izplača nakup električnega vozila?

Tekst: Simon Ručigaj

Za začetek se ozrimo na Norveško. Ena od držav z najvišjim standardom in ena največjih investitoric v fosilna goriva je pred leti kupce električnih avtomobilov razbremenila plačila DDV-ja in davkov, povezanih s prodajo avtomobilov. Rezultati so bili osupljivi. Prodaja električnih vozil je tako zrasla, da se je električna limuzina Tesla S v marcu 2014 prodajala bolje kot prej rekordno prodajana Ford Sierra v letu 1986. Tesli je bil tesno za petami Volkswagen e-Golf. Kupci so električna vozila sprejeli z odprtimi rokami, pa ne le zaradi davkov – v Oslu, prestolnici države, so se lahko z njimi začeli voziti po pasovih, rezerviranih za javni mestni promet (avtobuse), na trajektih so deležni brezplačne vožnje in še kaj bi se našlo. Norveška je torej ubila dve muhi na en mah: poskrbela za čistejšo okolje in hkrati navdušila ljudi za nove tehnologije.

V Sloveniji država podobne poteze še ni naredila, a vendarle tudi pri nas obstajajo spodbude. Eko sklad bo imel na primer do konca leta 2015 na voljo sredstva za spodbujanje nakupov električnih in hibridnih vozil, pri čemer lahko kupci pridobijo spodbudo največ 5000 evrov za nakup novega vozila (podrobnosti najdete v infografiki). Tako lahko začetno nakupno ceno vozila učinkovito znižate za kar lepo vsoto. Do maja 2015 je Eko sklad ponujal tudi zelo ugodna posojila za nakup ekoloških vozil, a trenutno se še ne ve, ali bo takšna možnost v kratkem splet na voljo.

Jedro odločanja za električna vozila torej trenutno ni v tem, ali so vozila uporabnikom všeč ali ne – v glavnem so jim. Gre

O čem velja razmisliti pri uvedbi električne mobilnosti?

Kakšno polnilno postajo si boste omislili in kje bo najboljša lokacija zanjo?

Hitra polnilna postaja v lastni garaži ali podjetju je najboljša rešitev, a ne pozabite tudi na javne prostore, kjer lahko hitro napolnite svoj avtomobil.

Ali želite imeti samo finančni prihranek?

Za zdaj so električni avtomobili dragi, a koristi imate lahko tudi z vidika podobe v javnosti in kakovosti storitev za vaše stranke.

Ali lahko delovno sredstvo, kot je avto, uporabljate dovolj dolgo, da se vam nakup izplača?

Električni avtomobili, kot jih izdelujejo sedaj, so zasnovani zanesljivo in imajo lahko dolgo življenjsko dobo, pri tem pa potrebujejo manj popravil kot klasični avtomobili.

predvsem za racionalno odločanje, ali se nakup izplača in pod kakšnimi pogoji.

SE ELEKTRIČNI AVTO IZPLAČA?

Pri izračunavanju koristi je treba vedeti eno: industrija električnih avtomobilov je nastala pred kratkim in izdelovalci kar naprej, v zelo kratkih ciklih, izboljšujejo izdelke ter izpopolnjujejo osnovne elemente, kot so akumulatorji, algoritmi za

E-GOLF:

2,07 €
strošek goriva
na 100 km*

Električni avtomobil

NOVI STROŠKI

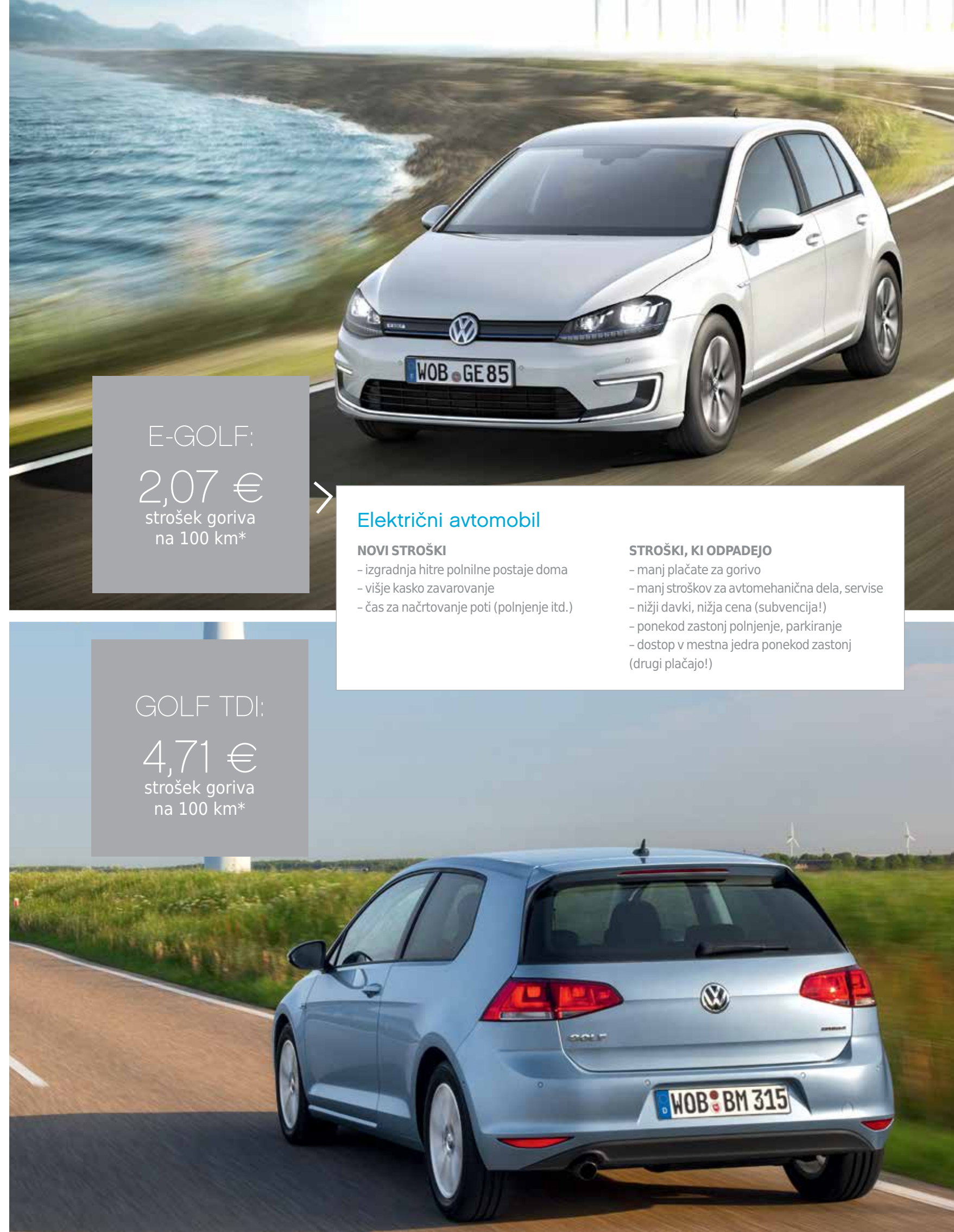
- izgradnja hitre polnilne postaje doma
- višje kasko zavarovanje
- čas za načrtovanje poti (polnjenje itd.)

STROŠKI, KI ODPADEJO

- manj plačate za gorivo
- manj stroškov za avtomehanična dela, servise
- nižji davki, nižja cena (subvencija!)
- ponekod zastoj polnjenje, parkiranje
- dostop v mestna jedra ponekod zastoj (drugi plačajo!)

GOLF TDI:

4,71 €
strošek goriva
na 100 km*



**FINANCIRANJE****Kako do nepovratne finančne spodbude Eko sklada?**

Slovenski okoljski javni sklad občanom in pravnim osebam omogoča pridobitev nepovratne finančne spodbude za električna vozila. Tako spodbuja rabo nove, okolju prijazne tehnologije. Za model Volkswagen e-Golf je na voljo nepovratna finančna spodbuda v višini 5000 evrov. Rok za prijavo je 31. december 2015. Pred prijavo morate vedeti:

1. Vlogo oddajte, še preden kupite vozilo. Naknadno vloge ne morete oddati. Znesek bo povrnjen naknadno.
2. Podatki proizvajalca o vozilu so lahko vključeni v predračun, lahko pa so navedeni tudi ločeno v specifikaciji vozila; jasno morajo biti razvidni podatki o vozilu (znamka, komercialna oznaka, tip, vrsta pogona, kategorija vozila, doseg na baterije in emisije CO₂/km v gramih).
3. Spodbudo lahko pridobite, če:
 - a) kupujete novo vozilo na električni pogon;
 - b) kupujete novo vozilo s priključnim hibridnim pogonom (plug-in) ali novo vozilo na električni pogon s podaljševalnikom dosega (range extender);
 - c) predelujete vozilo v električno, da bo serijski motor na notranje zgorevanje nadomeščen s pogonskim elektromotorjem;
 - č) kupujete vozilo, predelano v električno, pri katerem je prvotno vgrajeni motor na notranje zgorevanje nadomeščen s pogonskim elektromotorjem.
4. Vozilo mora biti prvič po proizvodnji ali predelavi registrirano v Republiki Sloveniji.
5. Eno nepovratno finančno spodbudo lahko zahteva fizična oseba, ko se prijavi na razpis. 50 nepovratnih finančnih spodbud lahko zahteva pravna oseba, ko se prijavi na razpis.
6. POGOJ: Vsaj 3 leta po sklenitvi pogodbe o dodelitvi spodbude mora vozilo ostati v lasti ali najemu pri vlagatelju vloge. Če vozilo zamenja lastnika oziroma najemnika prej kot v 3 letih, mora biti spodbuda vmnjena skupaj z zakonitimi zamudnimi obrestmi. Če najemnik pred potekom 3 let vozilo odkupi, je to dovoljeno in spodbude ni treba vrniti.
7. Vse informacije, dokumentacijo in obrazec za prijavo dobite na www.ekosklad.si.

obdelavo informacij in tudi tehnologije za izdelavo vozil. Ta so vse lažja, vse bolj uporabna tudi za daljše vožnje in vse bolj tehnološko dovršena. Vendar pa za zdaj še niso idealna zamenjava za najcenejše avtomobile, gnane s fosilnimi gorivi. A marsikomu se že izplačajo!

KONKRETEN IZRAČUN

Zelo različna so lahko gledanja na to, kaj pomeni, da se vozilo izplača. Če gledamo zgolj finančno, je najbolje izračun zastaviti tako, da predvidimo življenjsko dobo vozila in koliko kilometrov bomo z njim prevozili letno, vzamemo trenutno ceno goriva, prištejemo cene servisov in druge stroške (zavarovanje, pnevmatike itd.) ter seveda ceno nakupa avtomobila – in na koncu vse to delimo s številom kilometrov. Dobimo absolutno številko, ki je zgovorna, čeprav morda ni najbolj natančna. Električni Golf bo v tem primeru porabil za 6206 evrov električne energije, dizelski golf pa približno za 14.136 evrov dizelskega goriva.

DROBNI PRIHRANKI

A prihranki denarja se ne kažejo samo pri gorivu, torej pri električni energiji. Električni avtomobil bo izrabil tudi manj zavornih ploščic in kolutov, saj pri njem pogosto ne zaviramo le z zavorami, ampak tudi z elektromotorjem. Saj veste, magična beseda je rekuperacija – med zaviranjem namreč elektromotor zavira in proizvaja električno energijo, ki se shranjuje nazaj v akumulator. Prav tako so prihranki možni tudi na področju avtomehanike. Električni avtomobil ima namreč vgrajenih manj gibljivih delov, torej se obrablja manj delov. Logično je torej, da bo pri takem avtu manj popravil in manj presenečenj: električni Golf, denimo, potrebuje le en servis na 2 leti oziroma na 30.000 kilometrov, pa še takrat je servisni pregled cenejši. To ni nenavadno, saj v glavnem zamenjajo zračne filtre in pregledajo celotno vozilo.

KAJ PA BATERIJA?

Kupci električnih avtomobilov so pogosto zaskrbljeni predvsem zaradi vitalnega dela takega avtomobila – baterije oziroma akumulatorja. Akumulatorji električnih vozil so ključni element, ki vozilu zelo poviša ceno, hkrati pa imamo vsi že izkušnje z akumulatorji, ki jih je treba po nekem času zamenjati. To je znano tako iz avtomobilov kot iz prenosnih računalnikov, mobilnih telefonov in drugih naprav. Ne nazadnje se doba jamstva za akumulatorje pri napravah marsikdaj šteje drugače kot za napravo samo – če je za prenosnik ta doba tri leta, je za akumulatorje pogosto samo eno leto.

Zato nekateri izdelovalci ponujajo zanimiv pristop: najem baterije. Kupci tako avtomobil kupijo, akumulatorje pa vzamejo



v najem. To pomeni, da najemodajalec jamči, da bodo akumulatorji delovali dobro. Če se akumulatorji pokvarijo, jih lastnik, to je najemodajalec, zamenja na svoje stroške. Tako so kupci lahko povsem mirni. Volkswagen za baterijo vozila e-Golf, ki je sinonim za dovršeno tehniko, ponuja kar 8-letno jamstvo. Baterija je zgrajena tako, da lahko zamenjamo samo posamezno celico in ni treba menjati celotnega akumulatorskega sklopa.

CENA RABLJENEGA VOZILA

Seveda trg rabljenih električnih in hibridnih vozil še ni zelo živ, zato je težko napovedovati vrednosti rabljenih vozil čez nekaj let. A jasno je, da so na tem področju možni pretresi, zato o vrednosti vozila po desetih letih ni mogoče zanesljivo spekulirati.

ZA PODJETJA V MESTIH

Električni avtomobili se predvsem zaradi dosega, ki pri boljših ponudnikih v glavnem znaša okoli 150 kilometrov, za zdaj še ne uveljavljajo pri zasebnih uporabnikih, saj je treba poti z električnim vozilom podrobneje načrtovati, planirati je treba vsak postanek na daljši poti in upoštevati, kdaj in kje bi avtomobil lahko polnili. A pri poslovnih uporabnikih se takšna logika marsikje že uveljavlja. Načrtovanje službenih poti ni več redkost, prav tako v podjetjih, ki imajo veliko posla z dostavo in obiskovanjem strank, ne manjka vozil, serviserji, prodajalci in drugi poslovni uporabniki pa po potrebi uporabljajo vozila, ki so za trenutni opravke najprimernejša. Prav v tem segmentu je veliko prostora za električna vozila. Podjetja, ki vlagajo v svojo delovno opremo ter želijo tudi pri strankah napraviti vtis sodobnih, dobro razvitih in v prihodnost zazrtih podjetij, bi se z lahkoto opremila s hitrimi polnilnimi postajami in poskrbela, da bi se njihove aktivnosti izvajale bolj intenzivno.

DRUGE POMEMBNE KORISTI

Koristi, ki jih ima voznik električnega avtomobila, niso zgolj finančne. Treba je torej upoštevati tudi številne druge vidike. Danes velja, da cestni promet povzroča ne le smrdeče izpuhe, ampak tudi hrup. Avtomobili, ki ne povzročajo smradu in ne ropotajo, niso več nezaželeni in večja mesta že iščejo rešitve, kako tak promet bolje integrirati v urbano okolje. Čeprav je izdelava električnega avtomobila v okoljevarstvenem smislu lahko prav tako obremenjujoča kot izdelava takega na fosilno gorivo, je uporaba električnega vozila za okolico bistveno bolj prijazna. Električno energijo znamo pridobivati že z jedrsko cepitvijo in s popolnoma čistimi hidroelektrarnami, zato tu zagotovo ni dileme, prav tako pa se izboljšujejo sodobni proizvodni procesi izdelave akumulatorjev in tudi postopki za njihovo razgradnjo. Električni Golf bo v 10 letih izpustil natanko 0 gramov ogljikovega dioksida, dizelski pa, čeprav ima zelo čist

izpuh in v različici Golf TDI BlueMotion 81 kW izpiha le 104 grame CO₂ na kilometer, bo v 10 letih in pri 300.000 prevoženih kilometrih izpustil kar za 31,2 tone (ja, tone!) ogljikovega dioksida.

*	e-Golf	Golf 1.6 TDI BMT avt.
nakupna cena vozila	37.553 €	24.410 €
subvencija Eko sklada RS	5.000	
poraba goriva /100 km	12,70	4,00
cena goriva /100 km	2,07 €	4,71 €

Voznik A - 8 let po 15.000 km		
vožnja letno (voznik A)	15.000	15.000
prevoženi km - 8 let	120.000	120.000
strošek goriva - 8 let	2.483 €	5.654 €
strošek rednega servisa (povprečno)	110 €	250 €
cikel rednega servisa (km)	30.000	30.000
skupno stroški servisiranja	440 €	1.000 €
skupen strošek - 8 let	35.476 €	31.064 €
skupen strošek mesečno (na 8 let)	370 €	324 €

Voznik B - 10 let po 30.000 km		
prevoženi km - 10 let	150.000	150.000
strošek goriva - 10 let	3.103 €	7.068 €
strošek rednega servisa	110 €	250 €
cikel rednega servisa (km)	30.000	30.000
skupno stroški servisiranja	550 €	1.250 €
skupen strošek - 10 let	36.206 €	32.728 €
skupen strošek na km (na 10 let)	302 €	273 €

Izpusti CO ₂ v 10 letih (kg)	0	31.200
---	---	--------

Zvonenje neslišnih poštarjev

»V ne tako oddaljeni prihodnosti poštarja ne boste slišali, dokler ne bo pozvonil pri vaših vratih,« pravi Darja Ljubec, direktorica Področja tehnologije in globalne logistike na Pošti Slovenije. Po cesti se bodo namreč poštarji vozili neslišno – z električnimi vozili.

Tekst: Simon Ručigaj
Foto: Mediaspeed

Distribucija poštnih pošiljk je verjetno ena najkompleksnejših logističnih operacij, od katere je odvisno marsikaj. Vsak dan, vsako uro se od vsepovsod zgrinjajo pisma, paketi, razglednice, darila, letaki, nakaznice, čestitke, ki morajo potem iz logističnih centrov Pošte Slovenije s tovornjaki, kombiji, osebnimi vozili, motorji in kolesi čim hitreje prispeti do naslovnikov. Ker gre za veliko število dostav manjših pošiljk, je pri dostavi treba uporabiti veliko prevoznih sredstev. Pri tem poštarji v logistiki že uporabljajo in stalno preizkušajo tudi sodobna električno gnana vozila.



S ČIM VSE POTUJEJO NAŠE POŠILJKE?

»Da pride pošiljka do vas hitro in zanesljivo, Pošta Slovenije uporablja veliko in raznoliko floto vozil, v kateri je 1953 dvokoles, 74 osebnih avtomobilov, 720 lahkih dostavnih vozil, 233 srednjih dostavnih vozil in 75 tovornih vozil oziroma tovornjakov. Pri izvajanju prevozov uporabljamo tudi 16 tovornih prikolic.«

POSEBNI ZARADI RAZPRŠENOSTI

Darja Ljubec poudarja: »Posebnost voznega parka Pošte Slovenije je v njegovi razpršenosti po celotnem območju Slovenije. Vozila uporabljamo na različnih terenih, saj dostavo opravljamo tako na urejenih cestiščih kakor tudi na težje dostopnih gorskih poteh in neurejenih površinah, kjer

je treba dostavljati z vozili na štirikolesni pogon. Poleg tega morajo biti vozila opremljena za prevoz različnih pošiljk, tako glede njihovih dimenzij kot vsebine. Vozila Pošte so tudi bistveno bolj obremenjena zaradi številnih ustavljanj in speljevanj na krajših relacijah, saj jih uporabljamo predvsem za dostavo poštnih pošiljk od vrat do vrat, poleg tega pa se dostava opravlja tudi na težje dostopnih, hribovitih terenih.«

POMEMBNI PRAV VSI DEJAVNIKI

»Pri nabavi vozil upoštevamo konfiguracijo terena, na katerem se bodo vozila uporabljala, zato so pomembni vozne lastnosti teh vozil, njihove dimenzije, nosilnost in volumen tovornega prostora, medosne razdalje, radij obračanja, prednji in zadnji previsi ter podobno. Pri izbiri vozil pomen



pripisujemo tudi porabi goriva, izpustu emisij, obremenjujočih za okolje, in nabavni ceni oziroma ceni mesečnega najema. Pri nakupih je za nas izjemno pomembno še trajanje garancijske dobe, zaradi razpršenosti voznega parka po vsej Sloveniji pa je pri izbiri vozil pomembna tudi razpršenost pooblaščenih servisne mreže posamezne znamke vozil,« pojasnjuje Darja Ljubec.

ELEKTRIČNA VOZILA ŽE V UPORABI

Pa se poštarji že vozijo na elektriko? »Seveda! Uporaba električnih transportnih sredstev je neizogibna, še posebej v intralogistiki, vse večji pomen pa električna vozila dobivajo tudi v zunanjem transportu. Pošta Slovenije se je namreč zavezala, da bo tudi v prihodnosti stremela k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov,« pravi direktorica Področja tehnologije in globalne logistike.

»Uvajamo in bomo uvajali okolju prijazna vozila ter na ta način zmanjševali emisije za 10 odstotkov do konca leta 2015 in za 17 odstotkov do leta 2020. Za zdaj poleg viličarjev in drugih nakladalnih sistemov uporabljamo 52 koles, 20 skuterjev in 5 lahkih dostavnih vozil na

električni pogon ter 2 osebni vozili na hibridni pogon.«

ŠTEVILO NIZKOOGLJIČNIH VOZIL SE POVEČUJE

Strategija Pošte Slovenije predvideva nadaljnje uvajanje alternativnih pogonov: povečevanje števila električnih akumulatorskih vozil, »plug-in« hibridnih vozil, lahkih in srednjih dostavnih vozil na avtoplin, preizkušajo pa tudi vozila na vodik. »Poleg tega imamo v strategiji zapisano, da bomo vpeljali poseben sistem V2G za izmenjavo električne energije v akumulatorskih vozilih z omrežjem,« pravi Darja Ljubec. Na Pošti Slovenije vseskozi testirajo tudi razna električna vozila, predvsem za pisemsko dostavo. To so tudi vozila, ki jih ljudje najprej opazijo. Prav tako se odločajo tudi za nakup električnih transportnih sredstev, kot so električna kolesa, saj ta olajšajo delo pismonošem pri dostavi.

VARČNO IN ČIM BOLJ ČISTO

Pošta Slovenije upošteva visoke varnostne in ekološke standarde, tako si prizadeva za zmanjšanje emisij. »Prevzeli smo vlogo okoljsko odgovornega podjetja, ki lahko bistveno pripomore k zmanjšanju vplivov škodljivih emisij in varovanju okolja,« dodaja Ljubčeva.



Vozni park Pošte Slovenija

Pošta Slovenije ima za distribucijo pošiljk na voljo **3055** vozil (dvokoles in avtomobilov), ki jih vozi več kot **2550** uporabnikov.

52 koles, 20 skuterjev in 5 lahkih dostavnih vozil je na **električni** pogon, 2 osebni vozili pa sta na **hibridni** pogon.

Do leta 2020 predvideva Pošta Slovenije zmanjšati količino izpustov toplogrednih plinov za **17 %**.

UČINKOVITO UPRAVLJANJE OKOLJA, TEHNOLOGIJE IN KADROV

Ker je pri upravljanju logistike in voznega parka pomembno optimalno obvladovanje procesov, so na Pošti Slovenije leta 2011 uvedli aplikacijo, ki jim omogoča ustrezen način vodenja podatkov ter enotno, učinkovito in v največji možni meri avtomatizirano podporo upravljanju. Z različnimi tehnologijami optimirajo distribucijske poti, da bi čim manj obremenjevali tako vozila kot ceste in okolje ter zaposlene. »Zahtevamo odgovornost in tudi nagradujemo voznike, ki bolj gospodarno ravnaajo z vozili ter skrbijo za vozne parke. Stalno jih izobražujemo za varno in varčno vožnjo,« pravi Darja Ljubec.



Morje priložnosti

V katero smer razvoja moramo gledati, če ne želimo biti le vizionarski, ampak se tudi lotiti nove, električno gnane mobilnosti na tistem koncu, ki ponuja poslovne priložnosti? O tem smo govorili s tremi predstavniki gospodarstva, ki so že tam, v prihodnosti.

Tekst: Simon Ručigaj



NOVA PERSPEKTIVA

S pojavom električnih in hibridnih avtomobilov se začena dolgo pričakovana revolucija mobilnosti. Po prvih junakih, majhnih, nišnih vizionarjih, danes vse scenarije že preigravajo največji izdelovalci v avtomobilski industriji. Kaj bo prinesla elektrifikacija mobilnosti in kaj vse se bo pri tem spremenilo?

Ne spreminja se namreč le energent, ampak se ponuja priložnost, da se povsem spremenijo tudi poslovni modeli za zagotavljanje mobilnosti. Zato je za marsikoga ključno vprašanje, v katere tehnologije, pristope in vizije vlagati denarna sredstva in entuziazem.

»Električna mobilnost je cenejša in čistejša, a največja prednost je drugje – državo naredi neodvisno od proizvajalk nafte.«

Ivo Boscarol, Pipistrel



VELIK MISELNI PRESKOK

Električni avtomobili sedaj zares prihajajo na trg in vsak večji izdelovalec že ponuja vsaj avtomobil s hibridnim pogonom, najpomembnejši pa tudi v celoti električno gnana vozila. Pri tem se dogaja velik miselni preskok, saj se spreminjajo tudi parametri nakupa vozila. Nekoliko dražje vozilo zaradi vgrajenih visokozmogljivih akumulatorjev in cenejše »gorivo« – električna energija za pogon – zahtevata povsem nove razmisleke o lastništvu, hkrati pa spodbujata tudi domišljijo o tem, kakšna bo prihodnost.

Avtomobili, ki vstopajo na trg, namreč niso več le preprosti stroji, ki ob dodajanju plina omogočajo bolj ali manj hitro vožnjo. Sodobni električni avtomobil je danes središčni informacijski element, v katerem posameznik lahko opravlja delovne naloge po internetu, hkrati pa zabaviščno stičišče, kjer se srečajo radijske, glasbene in video ter druge večpredstavne vsebine. Poleg tega pa vse informacije o potovanju, potnikih in prometni situaciji lahko sporoča tudi nazaj v prometno in informacijsko omrežje.

Na vlak razvoja inteligentnih avtomobilov in drugih vozil zato skačejo številna start-up podjetja (eno takih je Uber, kontroverzni ponudnik platforme za urejanje taksi prevozov), ki razvijajo ne le nove informacijske storitve za take avtomobile, ampak tudi povsem nove poslovne modele.

PRIHODNOST JE ELEKTRIČNA

Ivo Boscarol, ustanovitelj Pipistrela, podjetja za izdelavo lahkih, tudi električnih letal, je zagotovo v središču dogajanja. Z električno Panthero, lahkim dvosedežnim električno gnanim (145 kW) letalom, in pred tem s štirisedežnim Taurusom G4, ki je zmagalo na tekmovanju "Green Flight Challenge agencije NASA," so v Pipistrelu premagali izzive, ki so se morda še pred nekaj leti zdeli nepremagljivi: »Če smo to pripravljene sprejeti ali ne, bo mobilnost v prihodnosti zagotovo v celoti električna. Pred stotimi leti si je bilo na primer težko zamisliti, da bodo vse železnice in podzemne železnice gnane električno. Prav tako si je danes težko predstavljati, da bodo električna vsa potniška letala – a prav to se bo zgodilo. Tako bo tudi pri drugih oblikah transporta. Pri železnicah je bilo to preprosto narediti, saj je pot predvidljiva, gibanju je mogoče slediti po tračnicah. Naslednja faza so ladje: tudi tam se prehod na elektriko že dogaja, saj ladje niso omejene s težo in lahko energijo skladiščijo tudi z obstoječimi, zelo težkimi akumulatorji. Naslednji bo na vrsti cestni promet. Na tem področju se dogaja veliko in koristi so številne. Električna vozila lažje upravljamo, elektromotorje lahko krmilimo tudi na daljavo, brez voznikov, in tudi za težo baterij so avtomobili manj občutljivi. Nekoliko večji so izzivi v letalstvu, predvsem zaradi teže. A prav mi smo z letalom leta 2007, ko smo zmagali na Nasinem tekmovanju, prepeljali štiri potnike 600 kilometrov daleč s povprečno hitrostjo 210 kilometrov na uro. V tem trenutku tudi avtomobili tega še ne zmorejo.«



OVIRE, KI IZGINEVAJO

»Povsod se elektrike še ne da uporabiti, a kjer je mogoče, je to treba narediti. Predstavili smo že dvosedežno električno letalo za šolanje, ki deluje šolsko uro, napolni se v 20 minutah, lahko pa mu tudi zamenjamo akumulator. Pri potniških letalih sta oviri predvsem teža in skladiščenje energije, a v vizionarstvu se na takšne tehnične omejitve ne smemo ozirati, saj prej ali slej padejo. Prepričan sem, da bomo v prihodnje električne tokove prenašali tudi po zraku, kot je to počel že Nikola Tesla. Menim, da ni več daleč dan, ko bo mogoče tudi z veliko hitrostjo preleteti na primer Atlantik,« način razmišljanja pojasnjuje Boscarol, čigar podjetje je vodilno na svojem področju.

Boscarol stanje na področju prometa in energentov ter razvoja električne mobilnosti pospremi s prispodobno, ki jo zagotovo vsi razumejo: »Električni pogon na klasične baterije ima danes tako učinkovitost, kot bi kurili z maslom ali mlekom namesto z bencinom. Polet čez Kanal je danes za električna letala podoben izziv, kot je bil prelet Kanala s pomočjo motorja z notranjim zgorevanjem pred stotimi leti. A električni pogon bo široko sprejet prej kot v stotih letih. Prepričan sem, da bo naslednje letalo, ki bo imelo deset sedežev ali več, imelo vsaj nekaj elementov električnega pogona in da bo pri njem sodeloval tudi Pipistrel.«

In kje vidi Ivo Boscarol priložnost za slovenska podjetja? »Bitka na trgu je ostra, slovenska podjetja so del globalne konkurence. Preživijo le najboljši, ki razmišljajo drugače in tudi drugače uporabljajo vire. Vse svetovno znanje je dosegljivo z levo tipko miške, problem je le v tem, kako to znanje kombinirati, nadgraditi in narediti uporabno, seveda ob tržnih predpostavkah. V raziskavah in razvoju pa je tako kot na nogometni tekmi: pred začetkom se ne ve, ali bo kdo sploh dal gol, ali ga bo dal v svojo mrežo ali v nasprotnikovo in kdo



bo zmagal. Neki koncept bo uporaben. A brez drugačnega in nekonvencionalnega razmišljanja ni razvoja, to velja tudi za avtomobilsko industrijo.«

Boscarol še dodaja: »Avtonomna vožnja je normalna in logična posledica, to se ponekod že dogaja. Začelo se je v letalstvu z droni, enako lahko letijo tudi večje naprave, odprto je le vprašanje zakonodaje.«

STANDARDI SE ŠE RAZVIJAJO

Ko gre za električni avtomobilizem, je v Sloveniji zagotovo med najvidnejšimi družba Hidria, ki svoje izdelke prodaja v 80 državah sveta in je aktivna predvsem na področju avtomobilске industrije. Dr. Iztok Seljak, predsednik poslovnega odbora te družbe, je ponosen na pogodbo za dobavo ključnih delov pogojskega elektromotorja, ki se bo prednostno vgrajeval v Audi jeve, a tudi v druge modele avtomobilov prihodnosti s hibridnim električnim po-

»V veliki meri se karte v industriji tozadevno mešajo povsem na novo, kar je za Hidrio glede na naše znanje o elektromotorskih pogonih in njihovih ključnih delih izjemna priložnost.«

Dr. Iztok Seljak, Hidria

gonom. V Hidrii sodelujejo tudi z drugimi znamkami in pravijo, da si sodobnega električno gnanega avtomobila brez njihovih delov v pogonskem elektromotorju kmalu ne bo več mogoče predstavljati.

O uporabi čiste, obnovljive električne energije za namen mobilnosti Seljak pravi: »Da bomo to dejansko dosegli, so



NOVA PERSPEKTIVA



»Tako kot v dnevni sobi ne hodiš v gozdarjih, tako tudi v mestu ne voziš na nafto.«

Marko Javornik, Comtrade

potrebni še veliki inovativni tehnološki preskoki pri zagotavljanju visoko učinkovitih električnih pogonov z izjemnimi izkoristki ter pri zagotavljanju visoko učinkovite decentralizirane proizvodnje čiste, obnovljive električne energije v naših domovih in garažah ter v samem avtomobilu. V veliki meri se karte v industriji mešajo povsem na novo, kar je za Hidrio glede na naše znanje o elektromotorskih pogonih in njihovih ključnih delih izjemna priložnost. Priča smo zgodnji fazi razvoja elektromotorskih pogonskih rešitev, pri

katerih še ni prevladujočega dizajna in standardizacija še sploh ni prisotna. Vsak proizvajalec tako poskuša sam zase ali v različnih zavezništvih z drugimi proizvajalci in/ali sistemskimi dobavitelji prodreti z lastnimi najboljšimi možnimi rešitvami. Pričakujemo, da se bodo tozadevni prevladujoči dizajni in standardi na trgu doobra oblikovali v naslednjih petih letih.«

Hidria zato trenutno pri razvoju največ vloga še v radikalne izboljšave motorja z notranjim zgorevanjem s poudarkom na dizlu: »Do leta 2025 bo približno 25 odstotkov avtomobilov opremljenih s t. i. srednjim hibridom, ki bo za mestno vožnjo imel do 50 kilometrov električne avtonomije. Dizelski pogonski stroj bo z nami še kar nekaj časa, a bo izjemno izpopolnjen, vlagamo pa tudi v razvoj mehkih in srednjih hibridnih pogo-

nov prihodnosti.« Hidria ima pomembno vlogo pri razvojnih prizadevanjih različnih izdelovalcev avtomobilov, v koncernu Volkswagen pa izstopajo njena stalna prisotnost pri hibridni Volkswagnovi Jetti in zadnje čase tudi vrhunski dosežki z njenimi rešitvami na osrednjem električnem pogonskem agregatu Porscheja 918 Spyder s fantastičnimi zmogljivostmi ob izjemno majhni porabi energije. Tam, pravi Seljak, so se skupaj veliko naučili in prispevali k novemu pojmovanju prihodnosti avtošporta.

Ko ga povprašamo o viziji, poudari, da se bomo leta 2030 na večje razdalje vozili s hibridnimi vozili, električni motor bo igral najmanj enakovredno vlogo ob izjemno učinkovitem motorju z notranjim zgorevanjem, v mestih pa se bomo presedli v standardne, kompaktne električne avtomobile. Prav tako bomo doma imeli majhno električno vozilo za kratke vožnje.

PREMEŠANE KARTE

Marko Javornik, vodja razvoja rešitev za avtomobilizem v podjetju Comtrade, ki zagotavlja IT-rešitve za vse zanimive gospodarske panoge, pa ponuja še globlji vpogled v transformacijo avtomobilizma s pomočjo elektrike. V Comtradu izdelajo vse: od uporabniških vmesnikov za avtomobile (meniji in ikone ter gumbi za upravljanje multimedije itd.) do zalednih rešitev, ki pomagajo izdelovalcem in tudi upravljavcem prometa zbirati, analizirati in upravljati pomembne informacije.

»Dogaja se prelomnica, ki prihaja iz dveh smeri. Elektrifikacija avtomobilov ter informatizacija prometa in avtomobilov bosta skupaj zagotovili povsem novo digitalno platformo, ki bo potnikom, uporabnikom sodobne mobilnosti, zagotavljala čisto novo uporabniško izkušnjo. Govorimo o načinih souporabe avtomobilov: tako, da smo solastniki vozil (carsharing), si delimo vozila na posameznih voznjeh (ridesharing), storitve prevozov (shuttle service)



in podobno. Takšna razmišljanja spodbuja tudi dejstvo, da so električni avtomobili v osnovi dražji od bencinskih, strošek nakupa in goriva pa je izenačen šele čez vrsto let. A če nakup novih električnih vozil kombiniramo z novo tehnologijo in novimi modeli lastništva, je to dejansko koncept, ki ga bodo mesta z veseljem sprejela. Tak model odpravlja velike težave z onesnaženjem, hrupom in drugimi vidiki mobilnosti v urbanih središčih.«

MOBILNOST KOT STORITEV

Javornik poudarja, da se mobilnost spreminja tako, da bo z lastniškega modela prevoznih sredstev prešla na storitev zagotavljanja mobilnosti. »Elektrifikacija se že dogaja, čeprav danes še ni videti tako. Programerske hiše prihodnosti ne vidimo skozi analizo preteklosti, temveč iščemo disruptivne spremembe, ki stvari prevrnejo na glavo. Električna mobilnost v roku dvajsetih let ni utopija, je realna napoved prihodnosti. V urbanih okoljih, mestih, se bo zgodila bistveno prej. Če samo pogledamo platformo Uber in si predstavljamo, da je v njej lahko čez noč prisotnih pol milijona električnih vozil, lahko zelo hitro vidimo naglo elektrifikacijo urbanega prometa. V digitalnem svetu so spremembe zelo hitre, vedno je bilo tako - ko je Nokia izgubila proti Applu, ko se je pojavil Google, vsakič je bil preobrat narejen v dveh letih.«

MULTIMODALNOST

Ampak Ljubljana verjetno ni tipično mesto, ki bi nujno potrebovalo elektrifikacijo mobilnosti čez noč? »Zagotovo ne med prvimi, a je zelo dober prototip mesta, ki sprejme dobre lastnosti take spremembe. Ključna za elektrifikacijo mobilnosti je gostota prebivalstva, ki povzroči, da avto preprosto ne služi več svojemu namenu - v New Yorku, denimo, promet osebnih vozil stoji, povprečna hitrost je 12 kilometrov na uro, parkiranje je zelo drago in tako naprej. Realno se mi zdi, da bodo avtomobili, ki onesnažujejo, kmalu pregnani

iz mestnih središč in morda celo mest na splošno. Tako kot v dnevni sobi ne hodiš v gozdarjih, tako tudi v mestu ne voziš na nafto. Ključna beseda novega pristopa je multimodalnost. Ko preideš z lastniškega modela na storitev, je smiselno kombinirati različne storitve. Danes se z avtom odpeljemo do letališča in gremo naprej z letalom, ker je to bolj smiselno. Če združite vlak, avtobus, podzemno železnico, kolo in sodobni električni avtomobil, nastane povsem nova storitev mobilnosti.«

Pa vendar, kako daleč so trenutno izdelovalci avtomobilov na področju revolucije v osebne avtomobilizmu? »Med tem, kaj počnejo za zaprtimi vrati in kaj je vidno navzven, je velika razlika. A nekaj je treba razumeti: avtomobilska industrija je doslej imela cikle, dolge 5, 10, tudi 15 let, avtomobile pa so razvijali po 5 ali 7 let. V času digitalizacije so cikli razvoja storitev merjeni v tednih - tu je največja razlika. V klasični avtomobilski industriji pač skrivaš svoj model, in ko imaš vse narejeno, ga pokažeš. V digitalnem svetu so stvari tako kompleksne, da nihče ne more kar sam peljati projektov, zato se veliko dela z odprtimi pristopi, s kombiniranjem platform in rešitev.«

IN APPLE?

Javornik nam odstre tudi vpogled v Apple: »V Applu so sestavili resno ekipo in glede na profile teh ljudi je jasno, da se bodo ukvarjali z avtomobilizmom. Za zdaj skrivajo načrte, tudi najbližji prijatelji teh ljudi ne vedo, kaj pripravljajo. Mnogi poznavalci menijo, da Apple ne bo razvil avtomobila, se bo pa ukvarjal z redefiniranjem uporabniške izkušnje avtomobila, z neko centralno platformo, ki bo nov uporabniški vmesnik za avtomobile in mobilnost.«

KAJ PA VOLKSWAGEN?

»Zelo zanimivo vprašanje! Kodak je na primer izgubil, čeprav je imel 90-odstotni tržni delež fotografskih filmov. Ko so imeli v Kodaku v rokah digitalni fotoaparat, so rekli ne, uporabniki ne bodo želeli tega - in so bankrotirali. 36.000 zaposlenih! Velika podjetja so se iz tega nekaj naučila. Zgodovina se ne ponavlja, ljudje se učijo, začnejo razmišljati transformativno. A vedno mora biti nekje neki Uber, neki start-up, ki velikane zbode zaradi tega, ker drugače v prvi vrsti čuvajo svoj trg in ne zmorejo biti tisti, ki ga uničujejo, da bi naredili nekaj novega.«

5 priložnosti

Kateri so največji poslovni in razvojni izzivi sodobne, električne, multimodalne mobilnosti?

- 1. Kako z lastništva avtomobilov praktično preiti na solastniške in sopotniške poslovne modele?** Ponudite lahko najem, sonajem ali kak drug model.
- 2. Kako učinkovito in hitro napajati električna vozila?** Zgradite lahko električne napajalne postaje in ob tem ponudite še druge storitve.
- 3. Kako učinkovito shranjevati dovolj električne energije tudi za daljše poti?** Razvijete lahko učinkovite akumulatorje.
- 4. Kako zagotoviti inteligentne prometno-informacijske sisteme za učinkovito mobilnost?** Lotite se mobilnosti z aplikacijami!
- 5. Kako združiti osebna vozila in sredstva javnega prevoza v res učinkovit in udoben sistem mobilnih storitev?** Z mestnimi oblastmi in ponudniki prevozov preigrajte možne scenarije za pravo multimodalno storitev.



48-voltna napeljava: nove možnosti, nova moč, nova učinkovitost

12-voltna napeljava je v avtomobilih dočkala že častitljivih 40 let. Očitno bo tam še kar nekaj časa, a kmalu le še kot vzporedna možnost ob močnejši, 48-voltni napeljavi.

Tekst: Matjaž Korošak

Ze v devetdesetih letih so strokovnjaki vedeli, da bo obstoječa 12-voltna napeljava v avtomobilu prej ali slej trčila ob svoje meje, in sicer zaradi pospešenega uvajanja novih in vse močnejših porabnikov ter seveda zaradi napovedi intenzivnejše elektrifikacije vozil. Prva dogovarjanja in

12 VOLTOV NE ZMORE VEČ (VSEGA)

Pred nekaj leti je vsem postalo jasno, da bodo mnoge zanimive in ekološke rešitve ter nove možnosti ostale neizkoriščene, saj je 12-voltna napeljava preprosto preobremenjena, poraba pa je – še posebno pri avtomobilih visokega razreda, ki so nabiti z elek-

tričnimi porabniki (vsaj kakšnih 1000 jih je) – prevelika, da bi jih alternator s 3 kW zmožal preskrbeti z električno energijo. Osnovna ideja pri 48-voltni napeljavi je vgradnja zmogljivejšega zaganjalnika oziroma generatorja za sistem start-stop, ki lahko hkrati zagotavlja do 12 kW energije za ves sistem, ki obenem deluje tudi kot blagi hibri-

Na 48-voltno napeljavo se bo lahko priključila tudi klimatska naprava.

pogovori pa niso obrodili posebnih sadov. Sredi devetdesetih let je konzorcij kljub jasnim prednostim močnejše napeljave vendarle ugotovil, da bi bili stroški prehoda na 48-voltno napeljavo preprosto previsoki – in vse aktivnosti so zastale ... Škoda, saj bi bilo danes vse preprosteje.



48-voltna napeljava bo omogočala tudi počasno parkiranje zgolj z električnim pogonom.

dni modul. Pri tem je izbrana vrednost 48 voltov nekakšna kompromisna rešitev, saj je 60 voltov enosmernega toka zgornja meja, ki še zagotavlja varnost ob morebitnem dotiku z napeljavo.

48-voltna napeljava bo najprej predvsem dodatni napetostni sistem poleg znane 12-voltna napeljave, obe pa se bosta s pretvornikom DC/DC medsebojno povezali v dvonapetostni sistem. Na 48-voltno napeljavo se bodo priključevali večji porabniki (kompresor klimatske naprave, električno gretje motorja, vodna črpalka, vzmetenje).

48 VOLTOV PRINAŠA NOVE MOŽNOSTI

Nova napeljava sicer še ne pomeni visoke napetosti, ki jo uporabljajo na primer električni avtomobili (400 V) ali aktivni hibridi, še vedno pa je dovolj, da mnogo učinkoviteje deluje sistem rekuperacije (na ta način bi lahko avtomobil v kratkem času »požrel« za več kot 100 odstotkov več iz kinetične v električno

spremenjene energije), hkrati pa zagotavlja tudi dovolj moči za učinkovitejše delovanje sistema stop-start. Močnejši starter-generator pomaga pri pospeševanju, v fazi drsenja (ko je glavni pogon izključen) tak hibridni modul vzdržuje hitrost, omogoča pa tudi počasno parkiranje z zgolj električnim pogonom. Lahko bi dosegel do 15 odstotkov manjšo porabo, ob tem da bi se znatno zmanjšala tudi teža električne napeljave v avtomobilu, saj bi bili lahko prevodniki zaradi večje napetosti in manjše jakosti toka manjšega premera, z manj izgubami. Pri kakšnih treh kilometrih žic v sodobnem avtomobilu je to nedvomno prihranek.

AUDI (ŽE) IŠČE NOVE MOŽNOSTI UPORABE

Pri Audiju, ki je eden od pionirjev novega dualnega omrežja, so predvsem ponosni na večkrat pokazano možnost e-turbine, torej dodatnega ali pomožnega puhala, ki bi ga gnala elektrika. Seveda pa je za pogon takšne turbine v nekaj milisekundah na več 100.000

vrtiljajev potrebna trenutna moč, ki je obstoječe 12-voltno omrežje ne zmore. Takšno električno gnano puhalo lahko predvsem pomaga z energijo izpušnih plinov gnani turbini (kot drugo ali tretje puhalo) v fazi speljevanja, ko vrtiljaji motorja še ne zagotavljajo dovolj kinetične energije izpušnih plinov za potrebno hitrost vrtenja turbinskega kolesa in dodatni pritisk zraka v motor.

Ta sistem že deluje v impresivnem konceptu super dizla RS5 TDI Biturbo 283 kW (385 KM in kar 750 Nm navora pri neverjetno nizkih 1250 vrtiljajih) in nedavno pokazanega agresivnega TT Clubsporta z ottovim motorjem, ki zmore iz 2,5-litrskega petvaljnika spraviti kar 441 kW (600 KM).

Pri Audiju pa se ob napredku arhitekture električnega omrežja že ukvarjajo tudi z možnostjo, da bi dodatni elektromotor ali blagi hibridni modul, ki izhaja iz 48-voltna napeljave, vgradili tudi na zadnjo os, s čimer bi nastal električni pogon quattro, e-quattro.



Audi e tron quattro concept

V celoti zasnovan kot električni avtomobil Audi e tron quattro sledi konceptu "aerostetike." in nov rekord v segmentu športnih terenskih vozil postavlja s količnikom zračnega upora 0,25, ki bistveno pripomore k velikemu akcijskem radiju, ki znaša več kot 500 kilometrov. Po dolžini se vozilo uvršča med Audi Q5 in Q7, z izjemno nizkim steklenim ohišjem, močno potegnjenim proti zadku pa deluje zelo kupejevsko dinamično. Velika litij-ionska baterija poganja tri elektromotorje s skupno močjo 320 kW - enega na sprednji premi in dva na zadnji premi - da, štirikolesni pogon! Poleg tega konceptna študija vsebuje tudi številne tehnologije za avtonomno vožnjo: radarske senzorje, videokamero, ultrazvočne senzorje in laserski čitalnik. Centralni krmilnik v realnem času izračunava celostni model okolice vozila ter podatke daje na razpolago vsem asistenčnim sistemom ter sistemom za avtonomno vožnjo.



Novi Caddy in novi Transporter postavljata nove standarde

Od poletja sta na slovenskem trgu na voljo novi Caddy in novi Transporter. Zunanost je sedaj bolj športna in dinamična, nova notranost pa udobnejša in z več serijske opreme. Nova armaturna plošča ima številne premišljene odlagalne površine, novi so tudi volani in sedeži, prav tako je izboljšana notranja akustika - vse to zagotavlja več udobja in funkcionalnosti. Pomembna novost so še sodobni radijsko-navigacijski sistemi, ki omogočajo odlično povezljivost. Veliko novega je tudi na področju varnosti, saj so na voljo številni napredni asistenčni sistemi, ki smo jih spoznali že v osebnih vozilih. Za vse nove modele je serijska tudi funkcija večnaletnega zaviranja. Za osebno različico novega Caddyja je poleg tega serijski tudi sistem za nadzor prometa Front Assist z mestno funkcijo zaviranja v sili. Na voljo pa so tudi novi, varčni Euro 6 motorji ter opcijski štirikolesni pogon 4MOTION, ki zagotavlja varno vožnjo v vseh vremenskih razmerah.



Glavna tema: športnost

Z novo, izrazito športno različico Superb SportLine, Škoda na svojstven način potrjuje, da želi v prihodnje njene tradicionalne odlike, kot so maksimalna prostornost in optimalna funkcionalnost, združiti z ekspresivnim, emocionalnim dizajnom. To je takoj opazno zahvaljujoč črnim oblikovalskim elementom, kot so črni poudarki na karoseriji in zatemnjenima stekla od B-stebričkov naprej, ter 18- ali 19-palčnim aluminijastim platiščem. Voznika razvajajo ekskluzivni športni sedeži, aluminijasta pedala in usnjen športni volan, za dinamičen občutek vožnje pa skrbi tudi za 15 mm znižano podvozje. Za Škodo Superb SportLine bodo na voljo vsi aktualni motorji za Superb, razen osnovnega bencinskega in osnovnega dizelskega pogonskega agregata.

NAJ VSEBINA OŽIVI

48-voltna napeljava: nove možnosti, nova moč, nova učinkovitost

12-voltna napeljava je v avtomobilih dosegala že častitljivih 40 let. Občno bo tam še kar nekaj časa, a kmalu le še kot vzporedna možnost ob močnejši, 48-voltni napeljavi.

48 VOLTOV PRINAŠA NOVE MOŽNOSTI

48-voltna napeljava bo omogočala tudi počasno polnjenje 43A z električnim pogonom.

DIGITALNI POSLOVNI CARZINE

Revija Poslovni Carzine izhaja tudi kot interaktivna spletna revija, kar prinaša:

- / več vsebine,
- / interaktivnost,
- / video intervjuje, reportaže in posnetke,
- / intuitivno branje, optimizirano za tablične računalnike.



Izdajatelj: Porsche Slovenija d. o. o., Bravničarjeva ulica 5, 1000 Ljubljana
www.porsche-slovenija.si, www.poslo.si
Odgovorna urednica: Sabrina Pečelin, sabrina.pecelin@porsche.si
Idejna in oblikovna zasnova ter uredništvo: PM, poslovni mediji, d. o. o., www.p-m.si
Glavni urednik: Igor Savič, igor.savic@p-m.si

Izvršni urednik: Simon Novosel, simon.novosel@p-m.si
Fotografije: Arhiv Porsche Slovenija, Jernej Lasič, Shutterstock, Rene Gomolj
Tisk: SCHWARZ PRINT d. o. o.
Datum natisa: 15. 10. 2015
Naklada: 2.800 izvodov

Na revijo Poslovni Carzine se lahko naročite na spletni strani www.poslo.si (Medijsko središče).



Uporabniki Applovih naprav poiščite aplikacijo Poslovni Carzine v App Storu.



VRHUNSKA MOBILNOST



Po napornem dnevu pride čas počitka in premisleka, kje in kako vas je tokrat vodila poslovna pot. Je bila varna, udobna, prijazna do okolja in ljudi, ekonomična? Tako o mobilnosti premišljujemo pri nas. Vi določite cilj, nam pa zaupajte, da vam pomagamo do njega. Poslovna mobilnost namreč ni področje, na katerem bi sprejemali kompromise.

PORSCHE
SLOVENIJA