



Tudi v **kapitalizmu** bo vredno deliti

Nova revolucija poleg ČISTEJŠE IN CENEJŠE ENERGIJE prinaša tudi velike premike v delovnih procesih avtomobilske industrije ter nove vrste odpadkov

TOMOTEJ MILANOV

"Predstavljajte si, da bo vse to res," je eden od stavkov, kakršne uporablja **Matej Čer**, s katerim je nagovoril zbrano na predstavitvi poskusnega projekta souporabe električnih vozil v Murski Soboti. Način govora spominja na Steva Jobsa ali Elona Muska, poslušalcem želi predvsem orisati svojo vizijo. Ta vključuje souporabo električnih vozil v vseh slovenskih mestih in nadaljnji odmik od fosilnih goriv v smeri energetske in prehranske samozadostnosti slovenskih gospodinjstev.

"Če bo projekt uspel v Murski Soboti, ki je nekako najbolj na periferiji, potem tudi druga slovenska mesta več ne bodo imela izgovora, da kaj takega pri njih ne bi uspelo," pove Prekmurec, sicer ustanovitelj prve slovenske družbe, ki ponuja souporabo električnih vozil. V svoji floti jih že ima okoli 200, kar jo postavlja med največje ponudnike tovrstnih storitev na svetu. V Čerovi družbi Avant car pričakujejo, da bo po ljubljanskih ulicah, na katerih že imajo 50 električnih vozil, do leta 2018 vozilo 500 tovrstnih vozil, z enim souporabniškim vozilom pa bi lahko nadomestili deset lastniških, je prepričan.

Ironično, kot študent strojništva je Čer diplomiral s področja motorjev z notranjim izgorevanjem, vendar mu je, kot pravi, pred nekaj leti postala jasna smer razvoja v prihodnosti. "Če imamo danes tehnologije, ki predstavljajo alternativo motorjem z notranjim izgorevanjem, moramo to sprejeti in ne ščititi svojih položajev." Sam vidi prihodnost v ekonomiji delitve. "Zakaj ima nekdo raje iPhone kot pa deset let staro nokia? Ekonomija delitve z velikimi koraki stopa na vsa področja našega življenja, poleg mobilnosti tudi na področja nastanitve, glasbe, financ ..., zaradi

tehnologije, ki nam omogoča, da sredstva, ki smo jih kopičili v predkriznem obdobju, sedaj lahko izkoristimo učinkoviteje in z večjimi prihranki."

Lastništvo vozila v primerjavi z alternativo delitve po njegovem mnenju postaja luksuz, ki ga državljan danes drago plačujejo. Ljudje pa so, kot pravi, čedalje bolj finančno pismeni ter vedno bolj razumejo tehnologijo delitve in njene prednosti. "Povprečno lastniško vozilo stoji več kot 90 odstotkov časa, stroške z njim pa imamo ves čas. Zakaj lastnik tega vozila ne bi prihranil do pet tisoč evrov letno, če ima to možnost?" Po Čerovih besedah je ekonomija delitve danes industrija, v kateri se obračajo milijarde evrov, v manj kot desetih letih pa naj bi se njen učinek povečal za več kot dvajsetkrat. Naslednji korak po prevladi električnih avtomobilov bo samozadostnost gospodinjstev, seveda električne narave. To je tudi vizija, ki jo promovira Tesla, družba, ki pospešeno prevzema primat med pionirji sodobne tehnologije. "Kdor ne uspe pri Tesli, gre delat k Applu," je pred časom ustanovitelj družbe Elon Musk v svojem stilu povedal za nemški Handelsblatt. Pri Tesli so pred kratkim predstavili tudi celovit sistem za energetske samooskrbo gospodinjstev, v katerem ima osrednjo vlogo Teslina baterija, v kateri se bo shranjevala energija, ki jo bodo pridobivale sončne celice na strehah hiš, to več ne bodo klasični kolektorji, temveč gre za strešnike s sončnimi celicami, ki naj bi stali manj od navadne opeke.

Električni avtomobili? Zakaj?

Danes skoraj ni resnega avtomobilskega proizvajalca, ki ne bi razvijal električnega vozila pod svojo blagovno znamko. Zakaj? Kot pojasnjuje dr. Izidor Sabotin z ljubljanske fakultete za strojništvo, je pglavitna prednost električnih

vozil z vidika okoljevarstvene problematike globalnega segrevanja izostanek emisij CO₂. Seveda, poudarja, se pri tem postavlja vprašanje, kako posamezna država pridobiva električno energijo.

"Za zdaj je električna energija poceni, kar pomeni pomemben prihranek v primerjavi s kupovanjem fosilnih goriv. Električna vozila potrebujejo manj vzdrževanja, saj delujejo brez številnih pomožnih sistemov in maziv, ki jih potrebuje motor z notranjim izgorevanjem. Tako na primer ni potrebna redna menjava motornega olja, pa tudi hitro gibljivih delov je mnogo manj. Električna vozila so tiha, motorji pa imajo velik navor pri nič obratih na minuto. Baterije lahko polnimo doma čez noč."

Uporaba električnega vozila po njegovih besedah pomeni tudi zmanjšanje odvisnosti posameznika od dogajanj na območjih črpanja nafte. Izdelava električnega vozila je, kot pravi Sabotin, tudi preprostejša od izdelave vozila z motorjem na notranje izgorevanje. "Na primer vozila z vgrajenimi elektromotorji v kolesih, tako imenovanim in-wheel pogonom, ne potrebujejo menjalnika in diferenciala, to je sistema, ki mehansko izenačuje hitrost vrtenja koles na eni osi. Pri izvedbah s centralnim električnim motorjem, kot ga ima Teslin model S, uporabljajo preprost menjalnik z eno prestavo. Seveda je razvoj najboljših električnih motorjev visokotehnološki izziv, kjer je zelo pomemben dejavnik primerno krmiljenje."

Sabotin je prepričan, da se bo nadaljeval trend povečevanja števila električnih vozil. "Na Nizozemskem po letu 2025 ne bo več možno kupiti novega avtomobila z motorjem na notranje izgorevanje. Podobno zakonodajo pripravljajo Nemci za leto 2030, letnici napovedujeta časovnico tudi za preostale

države razvitega sveta." Kapaciteta in cena baterij na trgu sta razloga, da se električna vozila že doslej niso v večji meri uveljavila med prebivalstvom. "S premajhno kapaciteto je povezan krajši doseg električnih vozil. Deklarirani doseg Teslinega modela S s kapaciteto baterije 85 kWh je nekje dobrih 420 kilometrov. Naslednje manj privlačno dejstvo za voznika električnega vozila je povezano z dolgimi časi polnjenja baterij v primerjavi z dotakanjem fosilnih goriv." Te slabosti bo po mnenju Sabotina v prihodnosti odpravil nadaljnji razvoj baterij, pri tem kot pomemben raziskovalni subjekt na tem področju izpostavlja Kemijski inštitut v Ljubljani.

Kje bomo dobili potrebno elektriko?

Nasprotniki takega razvoja opozarjajo, da naj bi več električnih avtomobilov na cestah ravno nasprotno, zaradi povečanega delovanja termoelektrarn, privedlo do večjega onesnaženja zraka. "Študije, ki obravnavajo okoljevarstveno tematiko električnih vozil, so pogosto podvržene pristranskim zaključkom zaradi naročnikov oziroma financirerjev raziskav. Osebno menim, da so električni avtomobili primerna rešitev za mobilnost posameznikov v bližnji prihodnosti," pravi Sabotin, ki poudarja, da so v svetu v porastu investicije v pridobivanje električne energije z obnovljivimi viri, kot sta sončna energija in veter. Kot pojasni, v Sloveniji proizvedemo največ električne energije, okoli 35 odstotkov, v jedrski elektrarni Krško, tej sledijo termoelektrarne in hidroelektrarne, oboje s približno 28-odstotnim deležem.

"Vlaganje v povečanje deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov in predvsem bolj smotrna raba vozil vodita v trajnostno rešitev mobilnosti, ki je v večjem sozvočju z naravo." Pri tem se pojavlja vprašanje, ali bi bilo možno, ko bodo v prihodnosti na slovenskih cestah zavlada električna vozila, vsem potrebam po električni energiji v državi zadočiti s pomočjo obnovljivih virov energije. "Seveda je možno. Na Nizozemskem se od letošnjega leta vsi vlaki vozijo na energijo vetra. Škotska napoveduje, da bo do leta 2020 vsa njihova energija iz obnovljivih virov," pravi Čer. Meni, da za

to niti ne bi potrebovali dodatne energetske infrastrukture, tudi če bi bila vsa vozila v državi električna, temveč bi morali le ustrezno izkoristiti že obstoječo tehnologijo pridobivanja energije iz obnovljivih virov.

Pri tem pa se bo po njegovih besedah spremenila vloga elektropodjetij: "Električna vozila že danes delujejo kot hranilniki energije, ki jo lahko ponujajo drugim, hkrati pa hranilniki energije prihajajo tudi v domove in za velika infrastrukturna vozlišča, kot nekakšen kondenzator za balansiranje nihanj v omrežjih. Z menedžmentom potreb in razpoložljive energije bo lahko uporaba te veliko bolj učinkovita, brez izgub, ki so danes ob transportu kar velike, pa še cenejša bo." Vse to po Čerovi napovedi prihaja z velikimi koraki: "V naslednjem desetletju bo centraliziranih že več kot polovica naprav za proizvodnjo električne energije. Če bi želeli celotno Slovenijo napajati iz obnovljivih virov, recimo s soncem, bi po nekaterih izračunih potrebovali vsega devet krat devet kvadratnih kilometrov površine in sredstva v višini nekaj letnih slovenskih proračunskih primanjkljajev." Glede tega Sabotin še omeni, da je v naslednjih treh desetletjih pričakovati tudi večje preboje na področju jedrske fuzije. "Po tem principu nastaja energija na soncu brez nastanka toplogrednih plinov, hkrati imajo nastali radioaktivni odpadki kratko življenjsko dobo, kar pomeni manj kot 100 let. Če uspejo znanstveniki premostiti te tehnološke izzive, bo proizvodnja električne energije v prihodnosti še mnogo prijaznejša do okolja."

Nove tehnologije, novi odpadki

Tehnološki razvoj pa ima tudi svoje temne plati. Teh se že zavedajo v družbi Saubermacher Slovenija, največjem zasebnem komunalnem podjetju v državi. Kot pojasnjuje direktor družbe Rudolf Horvat, so številne izkušnje na tem področju dobili v zadnjih dveh letih, odkar je njihov avstrijski lastnik Saubermacher Dienstleistungs postal lastnik nemške družbe Redux, največje družbe za predelavo baterij v Evropi z okoli 40-odstotnim tržnim deležem. "Živimo v času intenzivnega tehnološkega razvoja na vseh področjih, od mobilnih telefonov, kosilnic, električnih avtomobilov, otroških igrač, vse je

povezano z novimi oblikami mobilnosti in pa z litij-ionskimi baterijami," pravi Horvat. Dodaja, da je bilo leta 2012 v državi na letni ravni komaj 30 ton s tem povezanih odpadkov, v letu 2015 pa že 400 ton.

"Po pričakovanju naj bi leta 2020 imeli v Sloveniji že 4000 ton tovrstnih odpadkov na leto, v letu 2030 pa že 7000 ton." S poslovnega stališča na prvi pogled idealna situacija, več odpadkov - več posla za komunalna podjetja, vendar ni povsem tako, kajti litij-ionske baterije so problematične. V družbi deluje tudi kemijski inženir Drago Mir, ki pojasnjuje: "Gre za povsem novo generacijo baterij, ki se je pojavila ravno z razvojnimi trendom tehnologij mobilnosti, te se od klasičnih, starih baterij razlikujejo predvsem glede na njihov nevarnostni potencial."

Gre za to, da te baterije tudi po uporabi zadržijo precejšnji električni naboj, torej je ravnanje z njimi tudi kasneje zelo občutljivo. "To zahteva posebno pozornost pri njihovi predelavi ter posebne pogoje prevoza in skladiščenja, kar je že privedlo do nekaj težjih posledic v dosedanji kratki zgodovini teh baterij. Med drugim je zaradi tega prišlo do požara v našem obratu v Unterpremstätten v Avstriji."

Zaradi tega je prvi korak ob dovozu odpadne baterije v obrat za razgradnjo njena razbremenitev, kar naredijo s priklopom baterije na posebno napravo, preostanek električne napetosti lahko potem uporabijo tudi v proizvodnji. "V teh baterijah je sicer precej žlahtnih kovin in veliko plastike, torej kar veliko odpadnega materiala, ki gre v stodontno predelavo, ni veliko balasta," pravi Mir. Nevarnostni potencial je po besedah Horvata za družbo velika težava: "Vsi vemo, kaj se je že dogajalo z baterijami v mobilnih telefonih, pred kratkim smo bili priče požaru v garažah Ljubljanskega potniškega prometa, ki ga je prav tako povzročil kratki stik v bateriji. Celo v Nemčiji težko najdemo zavarovalnico, ki bi bila pripravljena zavarovati objekte, v katerih poteka razgradnja tovrstnih baterij."

Kot razloži Mir, si sedaj pomagajo tudi z nekoliko improviziranimi varnostnimi prijemi, in sicer s kovinskimi ladijskimi kontejnerskimi zabojniki, v katerih bateri-

je skladiščijo in prevažajo. "Če se kaj zgodi, se zgodi v teh zaprtih kovinskih zabojnikih. Pri polnjenju baterij se razvija tudi vodik, ki je eksploziven plin, ta je nato v nekem prostoru skoncentriran, skupaj z električno iskro pa lahko povzroči eksplozijo." V družbi sicer že od leta 2014 razvijajo novo tehnologijo v ta namen in trenutno je v gradnji nov objekt za razgradnjo baterij. "Naša največja bojazen je, da bodo te baterije končale na deponijah oziroma med ostalimi odpadki," pove Horvat, vendar razvoja se ne da ustaviti in edino, kar jim v tem trenutku ostane, je opozarjanje na potencialno nevarnost. Bi se lahko tako električno vozilo vnelo tudi med vožnjo? "Nismo še nikjer zasledili, je pa vprašanje umestno," v smehu pove Mir, ki ravno tako upa v nadaljnji tehnološki razvoj baterij. Po razlagi Horvata je eden od varnostnih mehanizmov ta, da tudi ob nakupu električnega vozila baterija ostane v lasti proizvajalca vozila, ki naj bi po koncu uporabe poskrbel zanjo, kupec vozila pa jo v resnici samo najame. "Vendar to ni dovolj, prav tako gre pri tem samo za vozila, tovrstne baterije pa ima danes že vsaka malo boljša igrača."

Nekdo bo moral biti poraženec

Ob predpostavki, da je omenjeni razvoj že praktično dejstvo, bo to pomenilo neizogiben zaton naftne industrije ter velike posledice za klasično avtomobilsko industrijo, kar bi lahko že samo po sebi po mnenju nekaterih strokovnjakov privedlo do trenj. Čer meni, da celovitega prehoda iz naftne industrije kljub temu ne bo čez noč. "Nafta je še dovolj močno vpeta v različne pore našega življenja. Za primer lahko vzamemo gradnjo infrastrukture - azijske države zunaj OECD, ki se sedaj močno razvijajo, so trenutno glavne povpraševalke po nafti."

Tudi s socialnega vidika je pomembno, kaj bodo omenjene novosti pomenile v kontekstu sprememb delovnih procesov v avtomobilski industriji in z njo povezanih dobaviteljev ter morebitnega ukinjanja nekaterih delovnih mest. Avtomobilska industrija, kot pove Čer, že čuti posledice in je v fazi prestrukturiranja. "Samo Volkswagen bo izvedel postopno ukinitve več kot 20 tisoč delovnih mest. Vsi pro-

izvajalci, ki razumejo novo industrijsko revolucijo, so že začeli izobraževati in množično iskati nove kadre, ki prihajajo iz drugih industrij, na primer s področja informacijskih tehnologij, več je tudi inženirjev elektrotehnike. Meje med posameznimi industrijami se brišejo, kar je dobra priložnost za tiste, ki imajo ustrezna znanja. Za druge pa ta razvoj, če se ne bodo prekvalificirali, ni najboljša novica, saj z velikimi koraki prihaja avtomatizacija. Ekonomista iz Oxforda sta denimo izračunala, da bo v prihodnjem desetletju skoraj polovica poklicev nadomestljivih z roboti.

Analitiki revoluciji, ki se je začela, napovedujejo tritisočkrat večji vpliv v primerjavi s prejšnjimi revolucijami. Zaradi tega po njegovem mnenju največji svetovni podjetniki čedalje intenzivneje govorijo o univerzalnem temeljnem dohodku kot rešitvi za prihajajoče spremembe. Tudi Sabotin meni, da bodo proizvajalci posameznih mehanskih komponent izgubili velik del naročil iz tega naslova, vendar prav tako meni, da imajo glede na dinamiko prehoda še dovolj časa za iskanje novih izzivov in poslovnih priložnosti za prihodnost. Čer še meni, da bodo nekatera podjetja tudi tokrat napačno napovedala prihodnost in se držala starih vzorcev delovanja: "Ta se verjetno lahko nadejajo usode Kodaka ali Nokie." •

Meje med posameznimi industrijami se brišejo, kar je dobra priložnost za tiste, ki imajo ustrezna znanja



Z enim souporabniškim vozilom bi lahko nadomestili deset lastniških. Foto: Timotej Milanov



Matej Čer: "Meje med posameznimi industrijami se brišejo, kar je dobra priložnost za tiste, ki imajo ustrezna znanja. Za druge pa ta razvoj, če se ne bodo prekvalificirali, ni najboljša novica." Foto: Osebni arhiv



Dr. Izidor Sabotin: "Študije, ki obravnavajo okoljevarstveno tematico električnih vozil, so pogosto podvržene pristranskim zaključkom zaradi naročnikov oziroma financerjev raziskav." Foto: Nataša Juhnov



Rudolf Horvat: "Naša največja bojazen je, da bodo te baterije končale na deponijah oziroma med ostalimi odpadki." Foto: Timotej Milanov



Drago Mir: "Pri polnjenju baterij se razvija tudi vodik, ki je eksploziven plin, ta je nato v nekem prostoru skoncentriran, skupaj z električno iskro pa lahko povzroči eksplozijo." Foto: Timotej Milanov