

Električna vozila: Čas za
revolucijo / Toplotne črpalke:
Srkanje toplote / Komentar:
Varčevanje z energijo je najcenejša
energija / Obnovljivi viri:
Eksplozija bioplinarn



ČAS ZA REVOLUCIJO

Staš Zgonik

Več kot sto let po prvem razmahu rabe električnih vozil je njihova vnovična popularizacija eden od pogojev za trajnostni razvoj

Za električna vozila se zdi, da so obsojena na vlogo obetavnega prevoznega sredstva, vendar nikakor ne zmorejo doseči večjega preboja, ki bi bil potreben za široko popularizacijo in ki bi občuten delež voznikov osebnih avtomobilov prepričal, da bi se odpovedali naftojedim različicam. Toda ne tvegamo preveč, če zapišemo, da počasi vendarle prihaja čas, ko se bo to spremenilo. V resnici bo sicer bližajoči se preboj že drugi v zgodovini. Na prehodu iz 19. v 20. stoletje so električna vozila zavzemala pomemben tržni delež (več kot tretjino) v takrat seveda še

zelo majhnem voznem parku v ZDA. Dejansko je hitrostno mejo 100 kilometrov na uro prvi presegel električni avto. Že takrat so imeli električni avtomobili podobne prednosti kot danes. Bili so tihi, čistejši, udobnejši. Hkrati pa so imeli tudi slabost, ki je enaka današnji - doseg. In prav to je igralo ključno vlogo pri njihovem počasnem zatonu. Avtomobili z motorji z notranjim izgorovanjem so sčasoma zavzeli svet.

NOVO ROJSTVO

Proti koncu prejšnjega stoletja pa nas je začelo skrbeti zaradi količine

nafte, ki jo še imamo na razpolago, napredujoča znanost o podnebnih spremembah pa nas je spodbudila, da nas je začelo skrbeti tudi zaradi količine nafte, ki jo porabljamo. General Motors je leta 1996 predstavil EV-1, električni avtomobil z dvema sedežema in s svinčeno baterijo, ki je omogočala doseg približno 100 kilometrov. Niso ga prodajali, ampak so ga poskusno dajali v najem. Do leta 2002 je bilo izdelanih le nekaj več kot tisoč vozil, takrat pa se je iz še ne povsem pojasnjenih razlogov GM odločil program opustiti, avtomobile pa, kljub moledovanju

najemnikov, zaseči in uničiti. Tudi v Evropi smo imeli svojo zgodbo. Renault in Peugeot sta med letoma 1996 in 2005 izdelala skupno od 10 do 15 tisoč električnih cliov, kangojev in peugeotov 106. »Zdaj se sicer delajo, kot da se tega ne spomnijo,« pravi ANDREJ PEČJAK, slovenski predelovalec bencinskih avtomobilov v električne.

Pravi preboj pa ni uspel nobeni od velikih avtomobilskih tovarn (morda si ga niti niso želele), temveč na novo ustanovljenemu kalifornijskemu podjetju Tesla Motors. S svojim vozilom Tesla Roadster, zasnovanim

1. Andrej Pečjak v lastnoročno predelani električni mazdi RX-8
2. Nissan Leaf
3. Mitsubishi i-MiEV
4. Tesla Roadster



na modelu Lotus Elise, ki so ga predstavili leta 2006, dve leti kasneje pa je s proizvodne linije zapeljal prvi serijski model, so avtomobilske koncernne prisilili k vnovičnemu premisleku. S pospeškom od nič do 100 kilometrov na uro v manj kot štirih sekundah, z najvišjo hitrostjo 200 kilometrov na uro in s povprečnim dosegom 400 kilometrov je povsem enakovreden sodobnim športnim avtomobilom, le da za prevoženih 100 kilometrov porabi toliko energije, kolikor je ustreza dvema litroma neosvinčenega bencina. Ob začetni ceni nekaj manj kot sto tisoč evrov so jih do danes izdelali približno 1200, naročila pa nikakor ne ponehajo. Dva naj bi se že vozila tudi po slovenskih cestah. Roadster je bil prvi električni avto z vgrajenimi litij-ionskimi baterijami, ki so danes prva izbira proizvajalcev električnih vozil. Pri Tesla Motorsu sicer že razvijajo nov model, tokrat družinsko limuzino, ki naj bi v seriji luč sveta ugledala čez dve leti.

A še pred tem, še letos, naj bi se na trgu pojavil Nissan s svojim petvrtnim modelom Leaf. Z dosegom približno 160 kilometrov sicer še ne bo mogel konkurirati bratrancem z notranjim izgorevanjem, naj bi bil pa vsaj približno konkurenčen cenovno - cena naj bi znašala okrog 30 tisoč evrov. Zanimanje je veliko, s pologom si ga je do zdaj rezerviralo že več kot 50 tisoč ljudi. Že prihodnje leto naj bi Nissanu sledil Mitsubishi s svojim modelom i-MiEV, Renault napoveduje električno različico modelov Fluence in Kangoo, večina drugih avtomobilskih družb pa razvija ali preizkuša svoje električne avtomobile.

Po cestah se sicer vozi še precej električnih vozil manjših proizvajalcev, ki pa s karoserijami, lažjimi od 400 kilogramov, ne sodijo v kategorijo osebnih avtomobilov, temveč lahkkih



CHEBELA

PRVI SLOVENSKI SERIJSKI ELEKTRIČNI AVTOMOBIL

50



Chebela, kot si jo je zamislil Aleksander Praper iz podjetja Alpra Design

Uvoznikom in predelovalcem naj bi se v Sloveniji v kratkem pridružil tudi prvi proizvajalec električnih avtomobilov. Gre za podjetje, od katerega tega ne bi ravno pričakovali. V SŽ-Opremi Ravne skupaj z več slovenskimi partnerji razvijajo prvi slovenski električni avtomobil, ki naj bi ga izdelovali serijsko. Pravzaprav bo to lahki štirikolesnik, saj bi bili stroški evropske homologacije za serijsko proizvodnjo sicer previsoki. Poimenovali so ga Chebela. Zmogel naj bi hitrost do 90 kilometrov na uro in razdaljo najmanj 150 kilometrov z enim polnjenjem; 95 odstotkov Slovencev glede na anketo, ki jo je

podjetje opravilo letos, na dan prevozi manj.

Kot pravi vodja projekta MARJAN KOTNIK, so že zdaj v projekt vložili precej ur dela in materiala, vendar glavno delo še pride, saj jih čaka gradnja prototipa. »Eno je razvoj tehnologije, drugo pa študija dizajna. Zdaj bomo ti dve veji razvoja počasi združili. V dveh letih naj bi naredili nekaj prototipov.« Ko bo proizvodnja stekla, pričakuje serije okrog 500 vozil na leto. »Verjetno bomo iskali partnerja, ki bi naš avto izdeloval bolj množično. Za zdaj pa hočemo najprej temeljito opraviti svoj del posla,« še pravi Kotnik. Kar se tiče cene, za zdaj napovedujejo

Zmogel naj bi hitrost do 90 kilometrov na uro in razdaljo najmanj 150 kilometrov z enim polnjenjem.

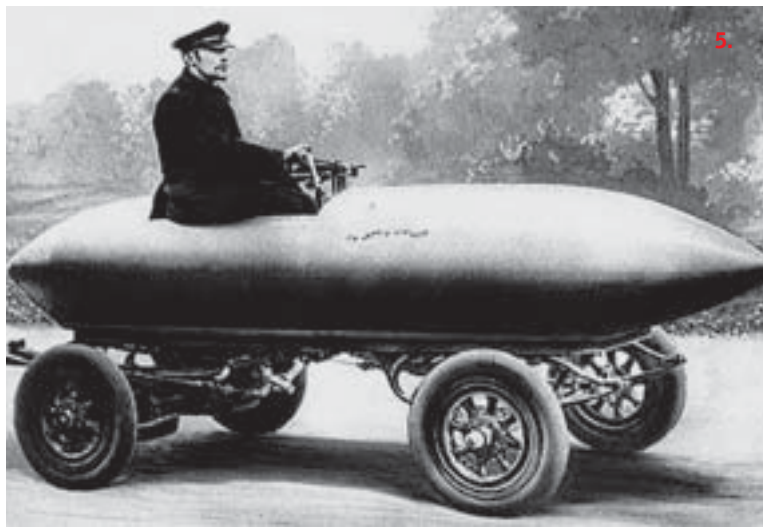
le, da bo konkurenčna, torej primerljiva s cenami drugih električnih vozil na trgu, ki zaradi dragih baterij še niso ravno poceni. Je pa res, da boste za stokilometrsko pot odšteli manj kot evro za elektriko in da naj bi bili stroški vzdrževanja nekajkrat nižji od stroškov vzdrževanja povprečnega avtomobila.

štirikolesnikov. Takšni so na primer norveški THiNK, francoski Aixam z več različnimi modeli in italijanski Tazzari Zero. Slednja imata zastopnike tudi v Sloveniji, cene pa znašajo od 11 tisoč evrov za najcenejši Aixamov model City in nekaj manj kot 24 tisoč evrov za model Tazzari Zero. Nezanemarljiv delež električnih avtomobilov je sicer plod »predelovalne« industrije, pri kateri vzamejo klasičen in uveljavljen model avtomobila in mu zamenjajo pogonski agregat. Tudi nekaj takih se vozi po slovenskih cestah.

DRAG NAKUP, POCENI VZDRŽEVANJE

Električni avtomobili imajo v primerjavi z avtomobili z motorji z notranjim izgorevanjem več prednosti kot slabosti. Težava je samo v tem, da so slabosti za nas tako pomembne. Ena je avtonomija vozila. Električni avtomobili imajo krajši doseg, »črpalk« ni oziroma jih je za zdaj še zelo malo, polnjenje baterije pa je dolgotrajno. Če na kratko povzamemo - ne moremo iti kamorkoli kadarkoli, to pa se zdi zelo omejujoče. A vendar vse raziskave kažejo, da bi veliki večini ljudi električni avtomobil zadostoval za vse njihove vsakodnevne potrebe, napolnijo pa ga tako ali tako lahko ponoči v domači garaži, ko je tudi elektrika najcenejša. Druga, prav tako pomembna slabost je cena električnih avtomobilov oziroma cena predelave, ki je še vedno razmeroma visoka. Drage so predvsem baterije, spodoben avto jih potrebuje za najmanj nekaj tisoč evrov. Pravzaprav strošek baterij pomeni kar približno polovico cene celotnega avtomobila. A to je predvsem problem ekonomije obsega. Če bi se enkrat začela množična proizvodnja električnih avtomobilov, bi to spodbudilo gradnjo novih proizvodnih zmogljivosti, povečano vlaganje in konkurenca pa bi hitro nižala stroške in s tem ceno. »Pri primerjavi cen bencinskih in električnih vozil primerjamo neprimerljivo. Če bi danes televizor sestavljali ročno, bi verjetno stal nekaj tisoč evrov. Tako primerjamo električne avtomobile iz butične izdelave in bencinske avtomobile, ki so narejeni v velikih serijah,« pravi Andrej Pečjak. Električni avtomobili so pač dražji, ker niso dovolj razširjeni, razširijo pa se lahko le, če ne bodo več tako dragi. In tu bi lahko s spodbudami na pomoč priskočile države. Pečjak je sicer skeptičen: »Taka država ne more za popularizacijo električnih vozil narediti nič. Največ, kar lahko naredijo, je da vsi, ki sedijo v parlamentu, odstopijo in prepustijo mesto komu drugemu. Za ljudi, ki so tako brez vizije, je vseeno, če ne delajo nič. Morda bi bilo to za nas še najbolje, ker ne bi trošili javnih sredstev za zgrešene projekte.« Po

ELEKTRIČNI AVTOMOBILI IMAJO V PRIMERJAVI Z AVTOMOBILI Z MOTORJI Z NOTRANJIM IZGOREVANJEM VEČ PREDNOSTI KOT SLABOSTI. TEŽAVA JE SAMO V TEM, DA SO SLABOSTI ZA NAS TAKO POMEMBNE.



5.

5. La Jamais Contente (Nikoli zadovoljna), električno vozilo, ki je prvo prebilo hitrostno mejo 100 kilometrov na uro

Pečjakovem mnenju je v Sloveniji največja ovira za širšo uporabo električnih avtomobilov to, da jih ni na trgu oziroma so cene še previsoke. Pri tistih, ki imajo dovolj denarja, pa je ključni problem njihova miselnost. »Na splošno je največji problem nepripravljenost proizvajalcev, da bi začeli serijsko proizvodnjo. Tehnoloških ovir ni. Je pa res, da veliki proizvajalci še ne obvladujejo tehnologije in proizvodnih procesov. To jim prav nič ne ustreza.«

Kot rečeno, imajo električni avtomobili tudi veliko prednosti. Prvič, so cenejši za uporabo in vzdrževanje. Večina električnih avtomobilov lahko z elektriko za en evro prevozi 100 kilometrov. Ker so vozila sestavljena iz bistveno manj komponent, je tudi bistveno manj možnosti okvar. »Motorji so tako rekoč neuničljivi, tudi tisti, ki smo jih prodali pred 20 leti, danes še vedno delujejo brezhibno,« pravi MIRO ZORIČ iz podjetja Stoja, ki se ukvarja z izdelavo električnih pogonov.

Poleg tega so električni avtomobili prijaznejši do okolja. Odgovorni so le za toliko izpustov toplogrednih plinov, kolikor jih nastane pri proizvodnji elektrike; če je ta proizve-

dena iz obnovljivih virov, pa sploh nič. Ne proizvajajo nikakršnih izpuhov, ki bi vsebovali trdne delce. Ne potrebujejo olja in drugih tekočin. Med očitnimi prednostmi so še boljši navor, povečini hitrejša pospeševanja, pa tudi udobnost in tišina vožnje. Ob morebitnem porastu števila električnih vozil bodo morali biti pešci in kolesarji previdnejši, saj prihajajočega avtomobila ne bodo slišali že z oddaljenosti nekaj deset metrov. Zorič opozarja tudi na ohranjanje vrednosti vozila: »Avtomobil z motorjem z notranjim izgorevanjem ni po 10 letih vreden tako rekoč nič. Vrednost električnega vozila je po 10 letih še vedno 70 odstotkov prvotne vrednosti. Če ob tem upoštevate še ceno energije in vzdrževanja, se naložba v dražje električno vozilo povrne v petih ali šestih letih.«

Omeniti pa je treba še eno slabost, ki sicer izhaja iz prednosti. Ker imajo električni avtomobili v primerjavi z bencinskimi tako dober izkoristek energije (približno 90 odstotkov v primerjavi z 20 do 30 odstotki), v okolje oddajajo veliko manj toplote, premalo za gretje kabine v hladnejših mesecih. Pečjak sicer pravi, da je mogoče težavo rešiti z dobro izolacijo. »Če imate zadostno kapaciteto baterije, pa tudi električni grelec ne zmanjša dometa za več kot desetino.« Za hlajenje je prav tako mogoče poskrbeti z električnim kompresorjem, čeprav je klimatska naprava v električnem avtu bistveno manj potrebna, ker v okolje oddaja bistveno manj toplote. »Prav

Začinite ga po svoje. NLB Poslovni paket



www.nlb.si/poslovni-paket

Paket vsebuje nabor storitev za **enostavno, hitro, varno in sodobno** vsakdanje poslovanje. **Z dodatnimi ugodnostmi!**

Za več informacij se oglasite pri svojem poslovnem skrbniku ali v najbližji NLB Poslovalnici za gospodarske družbe in samostojne podjetnike.

NLB 100

ŠE LETOS NAJ BI NISSAN POSLAL NA TRG ELEKTRIČNI AVTOMOBIL LEAF. ŽE PRIHODNJE LETO NAJ BI SLEDILA MITSUBISHI S SVOJIM MODELOM I-MIEV, RENAULT Z ELEKTRIČNIM KANGOOJEM IN FLUENCEOM ...

LITIJ

BOLIVIJA, NOVA SAVDSKA ARABIJA?

52
AP



Salar de Uyuni, največja solna ravnica na svetu, pod njo pa največje zaloge litija na svetu

Z uvajanjem električnih vozil bi se lahko postopoma rešili odvisnosti od nafte in s tem prisiljenega nasmeška, ki ga je treba kazati ob trgovanju z diktatorskimi režimi. A tudi za izdelavo baterij potrebujemo surovine. Dokazane svetovne zaloge litija, v obliki litijevega karbonata osrednje sestavine litij-ionskih baterij, so ocenjene na 9,5 milijona ton. Glede na to, da litij sestavlja 3 odstotke teže baterije, in ob domnevi, da bo povprečna baterija tehtala 200 kilogramov, to pomeni 6 kilogramov na vozilo. Torej bi zaloge zadostovale za milijardo 600 milijonov vozil, to pa je precej več od današnjega števila vozil (približno milijarda), a precej manj od števila vozil, ki naj bi se naokoli vozila čez 20 let. Četudi upoštevamo, da litij-ionske baterije poganjajo tudi marsikatero sodobno elektronsko napravo, recimo mobilne telefone, in da bodo imeli tako avtomobilski proizvajalci konkurenco v boju za zaloge, v

bližnji prihodnosti zelo verjetno ne moremo pričakovati pomanjkanja. Če ob tem omenimo nekaj tisočkrat večjo količino litija v morski vodi, ki ga je sicer precej težje in dražje pridobivati, in pa veliko verjetnost razvoja kompaktnosti baterij ter rabe alternativnih surovin, je skrb za zaloge tudi srednjeročno tako rekoč odveč. Pomembno vprašanje je tako razporeditev zalog (ta ni najugodnejša). Kar približno polovica (5,4 milijona ton) razmeroma lahko pridobljivega litija je v Boliviji, ki pod predsednikom EVOM MORALESOM pospešeno poddržavlja nahajališča surovin. Oblast se zaveda, da bi lahko danes najrevnejša južnoameriška država postala prihodnja Savdska Arabija. Druge države in številne multinacionalke si medtem prizadevajo za svoj kos pogače. Nedavno je Južni Koreji uspelo skleniti dogovor o skupnem projektu izkoriščanja nahajališč. Morales je dogovor

Dokazane svetovne zaloge litija v obliki litijevega karbonata, osrednje sestavine litij-ionskih baterij, so ocenjene na 9,5 milijona ton.

s predsednikom LI MJUNG BAKOM podpisal konec avgusta ob obisku v Južni Koreji. Že to, da je bil to prvi obisk kakega bolivijskega voditelja v Južni Koreji od vzpostavitve diplomatskih stikov leta 1965, pove veliko o tem, kakšno zanimanje nenadoma vlada za Bolivijo. Sicer se v »litijevi« ekonomiji niti Čilu z zalogami 3 milijone ton ne bo godilo slabo, celo Kitajska bo z nekaj več kot milijonom ton prišla na svoj račun. ZDA pa bodo, sploh če bodo njihovi električni avtomobili podobni današnjemu vozemu parku, kljub približno 400 tisoč tonam zalog verjetno morale v Boliviji ali Čilu iskati orožje za množično uničevanje.

tako nima katalizatorja, ki je po navadi nameščen pod sedeži in se segreje do 600 stopinj.»

INFRASTRUKTURA

Za množično uporabo električnih vozil bi bila, čeprav so ta vozila povsem uporabna že danes, nujna posebna infrastruktura, ki bi voznikom omogočala večjo avtonomijo in udobje. Za zdaj še sramežljivo, a javne polnilnice se že pojavljajo.

Doslej jih je v Sloveniji nekaj deset, še bolj v promocijske namene, a se število iz tedna v teden povečuje. Ob množični rabi električnih avtomobilov bi jih verjetno morali začeti šteti v tisočih. Kot pravi MIHA LEVSTEK, direktor podjetja Etrell, enega od slovenskih ponudnikov polnilnih postaj, bi jih glede na to, da v Londonu načrtujejo postavitev 25 tisoč polnilnic, desetkrat manjša Ljubljana potrebovala desetkrat

manj. Polnjenje na njihovih polnilnicah je za zdaj brezplačno, tako naj bi ostalo vsaj še kakšno leto, nato pa naj bi za nadzor in obračunavanje polnjenja uporabljali identifikacijsko kartico, s katero bi lahko računali za polnjenje plačali skupaj z vsakomesečnim računom za elektriko v gospodinjstvu. Kar se tiče hitrosti polnjenja, verjetno električni avtomobili še nekaj časa ne bodo konkurenčni bencin-

skim, čeprav kar zadeva infrastrukturo, to niti ne bi bila tolikšna težava. Težava so baterijski polnilci v avtomobilih, saj so tisti, ki omogočajo razmeroma hitro polnjenje, danes precej dragi. Z ekonomijo obsega se bo verjetno tudi to hitro spremenilo.

Pečjak sicer polnilnic v prvem obdobju uvajanja električnih vozil niti ne vidi kot nujno potrebnih za zagotavljanje povečanega dometa vozil, glede na to, da je smiselno najprej elektrificirati vozila, namenjena krajšim razdaljam, pri katerih zadošča nočno polnjenje v domači garaži. Polnilnic v tem primeru ne bi potrebovali za polnjenje vozil, ampak za oddajanje energije. Kot pravi MARJAN ŠPANER z mariborske Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, bi lahko polnilne postaje s priključenimi hranilniki energije (baterijami) povezali v mrežo, »s čimer bi lahko zagotavljali visoko obremenljivost električnega omrežja ob konicah«. To bi bila pomembna protiutež nestabilnosti oskrbe, ki je slaba stran uvajanja večjega števila vetrnih in sončnih elektrarn. Te pa so pogoj, če želimo čim več energije za pogonjanje električnih vozil tudi dejansko pridobiti na do okolja prijazen način. Čez dan bi tako lahko prodajali energijo, s katero smo ponoči napolnili baterije. Ker je nočni tok precej cenejši, bi s tem dejansko tudi nekaj zaslužili. A kot opozarja Pečjak, je prodajanje elektrike v omrežje za fizične osebe za zdaj nezakonito. »Podjetja pa za prodajo 3 kilovatnih ur res ne boste odpirali.«

Obstaja tudi alternativa polnilnicam, ki oddajanja energije v omrežje ne bi omogočala, bi pa trajanje polnjenja lahko skrajšala, tako da bi bilo krajše celo od časa, ki ga porabimo za dolivanje bencina. To bi omogočale zamenljive baterije. Iztrošeno baterijo bi tako lahko pustili na črpalki, kjer bi nam vstavili napolnjeno. A to vendarle ni tako preprosto, kot se sliši, saj so baterije težke vsaj sto kilogramov in so v večini električnih avtomobilov, ki so zdaj na voljo, vse prej kot lahko zamenljive. Zamenjava baterije sicer za robote ni nobena težava, samo avto mora biti oblikovan tako, da je dostop do baterije preprost. A če je lahko sistem zamenljivih baterij deloval že med letoma 1910 in 1924, ko ga je v ZDA za vozila General Electrica upravljala družba Hartford Electric Light Company, potem to ne bi smelo povzročati preveliko težav. Bo pa standardizacija opreme vsekakor ena ključnih stvari, če bomo hoteli zagotoviti preprostost in uporabnost infrastrukture. Še letos naj bi evropska komisija predstavila nove smernice.

Z naraščanjem števila električnih vozil bo treba usposobiti tudi »človeško infrastrukturo«, torej pod-

SLOVENIJA NAJ BI SE V KRATKEM PRIDRUŽILA DRŽAVAM, KI DEJAVNO SPODBUJAJO UVEDBO ELEKTRIČNIH VOZIL NA SVOJE TRGE, TUDI Z ZAGOTAVLJANJEM SUBVENCIJ ZA NAKUP.

porno osebje. Treba bo izobraziti ljudi, odgovorne za pomoč na cesti, saj bodo po novem imeli opravka z močnim električnim tokom. Enako velja za reševalce in gasilce, ki bi prišli, če bi se zgodila nesreča. Navsezadnje je treba usposobiti tudi servisno osebje. Kot smo že omenili, pri električnih avtomobilih ni ravno velike potrebe po servisiranju, zato Pečjak pričakuje, da »si bodo veliki proizvajalci izmislili neka namišljena vzdrževanja ali kontrole, da bodo servisi sploh imeli posel. Podobno vlogo ima že danes polovica elektronskih komponent in opozorilnih lučk v klasičnih avtomobilih.«

ELEKTRIČNA SLOVENIJA

Sloveniji bi povečanje rabe električnih avtomobilov prišlo zelo prav. Ravno promet je sektor, v katerem izpusti toplogrednih plinov zadnja leta nezadržno naraščajo, zato se kjotski cilji vse bolj oddaljujejo. Za-

radi čezmernih koncentracij trdnih delcev v mestih in s tem kršenja evropske direktive nam grozi kazen. Količina izpustov toplogrednih plinov bi bila resda še vedno odvisna tudi od načina proizvodnje elektrike, katere poraba bi se po analizah v Sloveniji ob zamenjavi celotnega voznega parka povečala za 15 odstotkov, a izpustov trdnih delcev pri električnih avtomobilih vsekakor ni.

Poleg tega imamo v Sloveniji zelo dobro razvito industrijo, ki proizvaja komponente za električna vozila, tako da bi povečanje rabe električnih vozil vsekakor pozitivno vplivalo na ta del gospodarstva.

Zato si v vladni službi za podnebne spremembe prizadevajo, da bi se Slovenija še pred koncem letošnjega leta pridružila državam, ki dejavno spodbujajo uvedbo električnih vozil na svoje trge. Poleg spodbujanja gradnje infrastrukture in razvoja aktivnih električnih omre-

žij med ključnimi področji omenjajo prilagoditev zakonodaje in shemo finančnih podpor. Kot pravi direktor službe JERNEJ STRITIH, so, kar se tiče zakonodaje, pomembni predvsem predpisi, ki bodo omogočili postavitev infrastrukture za polnjenje električnih vozil in homologacijo teh vozil. »Za polnilno infrastrukturo moramo zagotoviti prostorsko umeščanje polnilnih mest na ulice kot enostaven objekt. S tem bomo zagotovili vzpostavitev polnilne infrastrukture in omogočili rabo samo 'zelene' energije na polnilnih mestih.«

Glede podporne sheme razmišljajo predvsem o subvencioniranju električnih vozil ob nakupu. »Subvencija je lahko namenjena proizvajalcem vozil ali pa neposrednemu uporabniku. Analizirali bomo, kateri način bi bil najboljši za Slovenijo. Kot primer lahko povem, da subvencija v EU znaša od 1500 do 7800 evrov,« pravi Stritih. Najverjetnejši vir sredstev

za subvencije naj bi bil prispevek, določen z uredbo o prihrankih energije pri končnem odjemalcu, ki ga že danes plačujemo pri računu za elektriko. Za praktično izvedbo dodeljevanja subvencij pa bi bil po Stritihovem mnenju najprimernejši Eko sklad, saj ima že zelo dober sistem subvencij za obnovljive vire energije in učinkovito rabo. Ugodna posojila za nakup električnih vozil je mogoče pri njem dobiti že danes.

REVOLUCIONARNI NAČRT?

Andrej Pečjak za zdaj še odsvetuje nakup električnega avtomobila; po njegovem se spleča počakati še kakšno leto. Hkrati meni, da se prav tako ne spleča več kupovati novih bencinskih avtomobilov, ker sluti velike spremembe. »Velikim avtomobilskim podjetjem je zdaj do tega, da bodo čez tri leta romali na odpade, nato pa bodo nenadoma, kar sicer s trajnostnega vidika ne bo najbolje, zahtevali in s svojo močjo dosegli uzakonitev prepovedi bencinskih in dizelskih vozil vsaj na mestnih in primestnih območjih.« Kot pričakuje, bo v mestih prepoved uporabe motornih vozil začela veljati takoj, ko bo na voljo dovolj električnih vozil, dovolj pa jih bo na voljo takrat, ko jih bodo začeli proizvajati veliki proizvajalci. In to danes počasi postaja resničnost. ☺

53



MODRI MISLIMO NA JUTRI

www.modra-energija.si

TUDI VI LAHKO PRISPEVATE K LEPŠI PRIHODNOSTI!

ODLOČITE SE ZA NAKUP OKOLJU PRIJAZNE ELEKTRIČNE
ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH VIROV SLOVENSkih REK.

Modro energijo pridobivamo v hidroelektrarnah,
ki ne obremenjujejo okolja in tako prispevajo
k ohranitvi narave in živalskih vrst.

Pridružite se
skupnosti, ki aktivno
skrbi za zdravo okolje!

DELEŽ MODRE ENERGIJE
V IZBRANEM PAKETU ZNAŠA LE
0,00417 € na kWh

 **Modra energija**
Obnovljivi viri sedanjosti in prihodnosti

VEČ INFORMACIJ PRI VAŠEM DOBAVITELJU ELEKTRIČNE ENERGIJE:

HSE 01 470 41 00 • ELEKTRO LJUBLJANA 01 430 42 70
ELEKTRO MARIBOR 02 220 01 15
ELEKTRO CELJE 03 420 14 10 • ELEKTRO PRIMORSKA 05 333 33 50

 **HSE**
Holding Slovenske elektrarne d.o.o.

 **ELEKTRO
LJUBLJANA**

 **ELEKTRO
MARIBOR**

 **Elektro
Celje**

 **Elektro
Primorska**



Dvorec Lanthieri v Vipavi bosta ogrevali dve toplotni črpalčki, ki bosta toploto črpali na bližnjem izviro reke Vipave

SRKANJE TOPLOTE

Staš Zgonik, foto Karmen Smolnikar

O slovenskem potencialu za rabo toplotnih črpalčk

Za toplotne črpalke so značilne podobne slabosti in podobne prednosti kot za električne avtomobile. Izkoristek energije je nekajkrat boljši kakor pri drugih načinih ogrevanja, a je hkrati precej odvisen od vira električne energije. Kot pravi STANE MERŠE, direktor Centra za energetska učinkovitost pri Institutu Jožef Stefan (IJS), pri povprečni toplotni črpalčki na vloženo enoto električne energije dobimo približno 3,5 enote toplote. »A treba se je zavedati, da v proces vlagamo elek-

trično energijo, proizvodnja te pa je bistveno manj učinkovita. V slovenskih termoelektrarnah je učinkovitost približno 30-odstotna. Torej mora biti faktor učinkovitosti toplotne črpalke najmanj 3,5, da je računica dejansko pozitivna. Zato je spodbujanje vgradnje toplotnih črpalčk smiselno, vendar le tistih, ki dosegajo določeno stopnjo učinkovitosti.« Ko bo večji delež električne energije prihajal iz obnovljivih virov, bo ta pomislek manj pomemben. Pomembna prednost toplotnih črpalčk v primerjavi z dru-

gimi načini ogrevanja je, da sploh ne potrebujejo dimnika. Izpustov v okolje, razen tistih iz elektrarn, torej ni, to pa bistveno pripomore k čistejšemu zraku, sploh v primerjavi z zadnje čase zelo spodbujanim ogrevanjem na lesno biomaso. Po mnenju dr. FRANCA POHLEVNA z Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani je slaba kakovost zraka v prestolnici v zadnjem času ne samo posledica prometa, ampak tudi povečanja rabe lesne biomase za ogrevanje. »Odkar država financi-

ra kurjenje lesa, zadnji dve zimi decembra in januarja v Ljubljani nismo videli sonca, zrak pa zaudarja po dimu oziroma sajah. Podobno sem doživel v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko Ljubljana še ni bila plinificirana.«

Slabosti toplotnih črpalčk sta razmeroma visoka začetna investicija in neprimernost velikega dela stanovanjskega fonda za vgradnjo. »Toplotne črpalčke so namenjene za nizkotemperaturno ogrevanje s temperaturo vode od 40 do 50 °C. Večina sta-

EKO SKLAD JE V RAZPIS ZA SUBVENCije ZA POVEČEVANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI, KI GA JE OBJAVIL LETOS, PO NEKAJ LETIH VendarLE SPET VKLJUČIL TUDI SUBVENCije ZA VGRADNJO TOPLOTNIH ČRPALK.

novanjskega fonda pa je še vedno iz časov, ko so bili energetski standardi precej nižji in so radiatorski sistemi zasnovani za 70- do 90-stopinjsko ogrevanje,« pojasnjuje MARKO PEČKAJ iz Centra za energetsko učinkovitost pri IJS. Toplotne črpalke so tako najprimernejše za talno ali stenško ogrevanje, ki ga je smiselno namestiti pri novogradnji. Ker je sicer v številnih starejših hišah radiatorski sistem predimenzioniran, je lahko ob poprejšnji ustrezni izolaciji vgradnja smiselna tudi tam.

Uporaba toplotnih črpalk za segrevanje sanitarne vode je v Sloveniji v primerjavi z uporabo teh črpalk v razvitih državah EU enaka ali pa celo bolj razširjena. Kot pojasnjuje BOGDAN KRONOVŠEK iz podjetja Termo-tehnika, ki se ukvarja z izdelavo toplotnih črpalk, jih na leto prodajo od 4000 do 4500. »Ta količina je glede na število prebivalcev večja kot npr. v Avstriji, kjer so jih lani prodali približno 8000.« Pri toplotnih črpalkah za ogrevanje pa zaostajamo. V Sloveniji jih po njihovem mnenju prodajo dobrih 1000 na leto, to pa je glede na število prebivalcev štiri- do petkrat manj kot v Avstriji, Nemčiji in Skandinaviji. »Vzrok je manjša kupna moč in to, da zadnjih nekaj let ni bilo konkretnih subvencij. Eko sklad je v letošnjem razpisu za subvencije ponovno uvedel toplotne črpalke z dovolj enostavnim načinom prijave in zadovoljivo finančno spodbudo. Ponudniki že opažamo večje zanimanje in prodajo,« pravi Kronovšek, ki se sicer ne strinja, da naj bi bila cena investicije bistvena težava. »Sanitarna toplotna črpalka stane od 1100 do 1700 evrov in vložek se povrne (glede na kurilno olje) v štirih do šestih letih, odvisno od tipa toplotne črpalke in njene učinkovitosti. Če pa upoštevamo, da bojler oziroma hranilnik tople sanitarne vode vedno potrebujemo ne glede na ogrevalni sistem, je povračilna doba bistveno krajša in investicija v toplotno črpalko zelo nizka.« Cena toplotnih črpalk za ogrevanje znaša od 4000 do 7000 evrov za stanovanjske hiše. Povračilna doba takšne investicije je od pet do osem let, odvisno od celotnega sistema, še pojasnjuje Kronovšek.

Omeniti je treba omejitve, ki veljajo za uporabo toplotnih črpalk zrak/voda v kontinentalnem delu Slovenije. Če je temperatura zunanje zraka nižja od -5 do -10 stopinj Celzija, ogrevanje zaradi velike razlike v temperaturi postane zelo neučin-

kovito. Toplotne črpalke zrak/voda se zato v krajih, kjer se zimske temperature spustijo krepko pod ničlo, uporabljajo v bivalentni izvedbi ogrevanja, pri katerem se pri nižji temperaturi poleg toplotne črpalke vključijo še pomožni toplotni vir. »Pri starejših stavbah je to večinoma že vgrajen kotel na olje ali plin, pri nizkoenergijskih novogradnjah pa zado- stuje že vgrajeno električno gredo,« pravi Kronovšek. Kot poudarja, se pri sedanjih cenah energentov in pri uporabi kakovostnih in učinkovitih toplotnih črpalk zrak/voda stroški ogrevanja s toplotno črpalko ali s kotlom na kurilno olje izenačijo, ko se grelno število toplotne črpalke spusti pod 1,8. To pa se zgodi, ko je temperatura zunanje zraka -20 °C, temperatura ogrevalne vode pa 60 °C. »Na tem mestu je seveda treba opozoriti, da je na slovenskem trgu veliko nekakovostnih in nizkoučinkovitih toplotnih črpalk zrak/voda, pri katerih grelno število pade pod 1,8 že pri bistveno višjih zunanjih temperaturah in je njihova smotrnost in uporaba vprašljiva.« Kljub omejitvam toplotnih črpalk zrak/voda Kronovšek opaja, da pri ogrevalnih toplotnih črpalkah zadnje leto izvedba zrak/voda prehitveva drugi dve izvedbi - voda/voda in zemlja/voda. »Povprečna zimska temperatura zraka v Sloveniji je višja od 0 °C in to je dobro za uporabo toplotne črpalke zrak/voda, še posebej na Primorskem,« pojasnjuje.

Nasploh se mu zdijo možnosti za vgradnjo toplotnih črpalk v Sloveniji dobre. Z okoljskega vidika so sicer slabše kot na primer v Avstriji ali Skandinaviji, ker je njihova električna energija večinoma proizvedena v hidroelektrarnah, torej brez škodljivih izpustov toplogrednih plinov. »Kar se tiče toplotnih virov, pa je potencial zelo dober. Slovenija je bogata s podtalnico, to pa omogoča široko rabo najučinkovitejših izvedb toplotnih črpalk voda/voda. Tudi prostora okrog hiš je večinoma dovolj za izvedbo horizontalnega zemeljskega kolektorja ali vertikalne geosonde.« Če bi v prihodnjih letih zagotovili 25-odstotni delež toplotnih črpalk za ogrevanje in 40-odstotni delež črpalk za ogrevanje sanitarne vode, kar sicer šteje za realno, bi bil to po njegovem velik uspeh.

Marko Pečjak je do rabe podtalnice za ogrevanje skeptičen. »Težava z vodo se v Sloveniji še ne nakazuje, vendar bo v prihodnosti tudi to problem.

Relativno nenadzorovano vdiranje v podtalnico se mi zdi rahlo sporno.« Kar se tiče rabe toplotnih črpalk, opozarja tudi na »neprijaznost« elektrodistributerjev do uporabnikov toplotnih črpalk. Še pred nekaj leti je nižja tarifa električne energije veljala med 22. in 6. uro, cenejša pa je bila električna energija tudi od 14. do 16. ure. »To je bilo za toplotne črpalke zelo primerno, saj so ljudje prišli domov in ogreli stanovanje v času nižje tarife. Zdaj pa nižja tarifa velja le med 22. in 6. uro. Ko greste spat, ne potrebujete višje temperature, ogrevate pa se čez dan, pri višji tarifi. To ni ravno spodbudno.«

Eden večjih zagovornikov rabe toplotnih črpalk v Sloveniji je Božo DUKIČ, direktor Inštituta za obnovljive vire iz Kranja, ki pa se ozira tudi za alternativnimi viri toplote, na primer za energijo rek in morja. Tako je za dvorec Lanthieri v Vipavi izdelal projekt ogrevanja s toploto reke Vipave. »Pri izviru je konstantna temperatura 7,5 °C. Idealno za obratovanje toplotne črpalke.« Namestili naj bi 2 toplotni črpalke z močjo 80 kilovatov.

Zelo se zavzema tudi, da bi slovenska obala za ogrevanje izkoriščala energijo morja. Pri tem bi se zgledovali po Stockholmu, kjer imajo v toplarni Värtan Ropsten nameščenih šest toplotnih črpalk z močjo 30 megavatov, s katerimi ogrevajo 60 odstotkov mesta. Če bi v Luki Koper postavili toplarno z močjo 50 megavatov, bi po njegovem prepričanju zadovoljili ogrevalne potrebe celotne slovenske obale, s čimer morebitni plinski terminali in načrtovani plinovod do Kopra ne bi bili več potrebni. Energijo morja za ogrevanje že izkoriščajo v čolnarni pomorske fakultete v Portorožu.

Pri rabi energije morja in rek je sicer treba upoštevati morebitne posledice vračanja za nekaj stopinj ohlajene vode v ekosistem. Dukič je prepričan, da bi bile posledice zanemarljive. Vipava ima pri izviru pretok 700 litrov na sekundo, črpali pa naj bi je le 10 litrov na sekundo. Za obalno toplarno bi morali črpati približno 2,5 kubičnega metra na sekundo, vendar to glede na količino morske vode po njegovem prav tako ne bi smelo povzročati težav. Po mnenju Bogdana Kronovška bi z izrabo toplote rek in morij lahko zadovoljili največ odstotek do dva potrebe po ogrevanju. Kot opozarja, gre za zahtevne projekte, pri kate-

OSNOVE

55
Toplotne črpalke so naprave, ki toploto z enega medija - vira - prenašajo na drug medij, večinoma vodo in delujejo podobno kot hladilniki in klimatske naprave. Razlikujejo se glede na vir toplote. Lahko jo črpajo iz okoliškega zraka, iz podtalnice ali kar iz zemlje. Od tod tudi trije tipi toplotnih črpalk glede na vir toplote - zrak/voda, voda/voda ali zemlja/voda. Prav tako se toplotne črpalke razlikujejo glede na namen. Lahko jih uporabljamo zgolj za ogrevanje sanitarne vode - te so manjše in cenejše -, lahko pa tudi za ogrevanje objekta. Za ogrevanje sanitarne vode po navadi zado- stuje toplota notranjega zraka v kleti, shrambi ali kotlovnici, za ogrevanje objekta pa je treba izkoristi močnejši toplotni vir, energijo sonca, shranjeno v zemlji, podtalnici ali zunanjem zraku. Glede na vir se razlikuje tudi učinkovitost toplotnih črpalk, merimo pa jo s povprečnim letnim grelnim številom, to je povprečno dobljeno toploto na enoto vložene električne energije. Ta je od 2,5 do 4,5. Na splošno so najučinkovitejše tiste, pri katerih je razlika med temperaturo toplotnega vira in želeno temperaturo vode čim manjša. Podtalnica ima vse leto temperaturo približno 10 °C. Zemlja ima v ogrevalni sezoni nekaj metrov pod površino temperaturo od 4 do 0 °C, na približno sto metrih globine pa je temperatura konstantna in primerljiva s temperaturo podtalnice, a je treba upoštevati precej visoke stroške izdelave tako globoke vrtine. Temperatura zunanje zraka je precej spremenljiva, povprečje v ogrevalni sezoni pa je okoli ničle. Seveda odločitev za vir toplote ni povsem svobodna in jo določajo značilnosti podnebja, prisotnost podtalnice, velikost parcele in seveda razpoložljiva finančna sredstva. Ob tem je pomembno poudariti, da je Eko sklad v razpis za subvencije za povečevanje energetske učinkovitosti, ki ga je objavil letos, po nekaj letih vendarle spet vključil tudi subvencije za vgradnjo toplotnih črpalk.

rih bi zelo prav prišla močna podpora države. »Žal v Sloveniji ni posluha za takšne projekte, trenutno se podpirajo veliki projekti samo pri rabi biomase, saj ta lobi obvladuje vse ključne institucije, ki so potrebne za izvedbo večjih projektov, in je z drugimi obnovljivimi viri skoraj nemogoče priti zraven.« ☉

VARČEVANJE Z ENERGIJO JE NAJCENEJŠA ENERGIJA

Marko Umberger, predsednik Slovenskega društva za sončno energijo

V Sloveniji moramo zmanjšati rabo energije v stavbah

V zvezi z razvojem slovenske energetike sta glavni temi politikov in energetikov Termoelektrarna Šoštanj in drugi blok jedrske elektrarne v Krškem. Njihovo prepiranje zbuja vtis, kot da Slovenija brez enega ali drugega objekta ne more preživeti. Poenoteni pa so pri vprašanju obnovljivih virov in učinkovite rabe energije. Seveda moramo zmanjševati rabo energije, vendar so ti učinki po njihovem zanemarljivi. Temu ustrezne so tudi njihove predstave o sredstvih, ki bi jih za to namenili. Za Šoštanj in Krško milijarde, za učinkovito rabo nekaj deset milijonov evrov.

Po mojem pa se mora Slovenija najprej usmeriti v zmanjšanje porabe energije, šele potem v nove zmogljivosti. Poraba energije na enoto bruto domačega proizvoda je pri nas za 35 odstotkov večja, kot je povprečje EU, in dvakrat večja, kot je na Danskem. Zanesljive oskrbe ne bomo samodejno dosegli s povečevanjem zmogljivosti, ampak najprej z varčevanjem in s premišljenim ravnanjem z energijo.

Najlažje, in to takoj, začnemo pri zgradbah. V Sloveniji imamo kar nekaj primerov dobre prakse, med drugim pri gradnji hiš in trgovskih centrov. Gre za objekte, ki so si med seboj različni po porabi energije in režimu bivanja oziroma uporabe. Zato so tudi prijemi za učinkovito rabo energije različni. Če želimo resne učinke pri zmanjšanju porabe energije v zgradbah, moramo pozornost posvetiti vsem

vrstam stavb. Država bi morala, podobno kot za stanovanjsko gradnjo in bolnišnice, s stimulativnimi ukrepi spodbujati zmanjšanje porabe energije v poslovnih stavbah, turističnih, trgovskih, industrijskih in drugih objektih. Tukaj so primeri dobre prakse poslovni stavbi Menerga v Mariboru in Kostak v Krškem, pasivni vrtec v Gornji Radgoni in ekohotel v Bohinju. Tak celovit program učinkovite rabe energije, ki naj zajame vseh 90 milijonov kvadratnih metrov zgrajenih gradbenih površin, je treba obravnavati kot vir energije in ga kot takega vključiti v nacionalni energetski program. Možni prihranek je sedem milijard kWh. Direktor za mednarodno energijsko učinkovitost pri fundaciji Združenih narodov MARK HOPKINS je med obiskom v Ljubljani dejal, da vsa vzhodna Evropa trpi zaradi energetske potratnosti. Menil je, da ima Slovenija veliko priložnost, da najprej izboljša svojo energijsko učinkovitost, nato pa znanje in izkušnje izvozi na vzhod. V stanovanjski gradnji je mogoče znižati porabo pri novogradnjah do 80 odstotkov, pri prenovi stavb pa do 50 odstotkov.

V preteklosti sta se na tem področju razvila dva koncepta: koncept solarne in koncept pasivne hiše. Koncept sončne hiše (Passive solar house) so razvili na inštitutu Los Alamos v Novi Mehiki v ZDA. Projekt je nastal v času prve naftne krize, ko je Carterjeva administracija z velikimi sredstvi pospešila razvoj rabe sončne energije. Malo cinično, na istem inštitutu so štirideset let prej razvili atomsko bombo. Vodja raziskovalnega projekta DOUGLAS BALCOMB nam je leta 1988 pomagal pripraviti prvi mednarodni solarni kongres na Bledu. Koncept solarne hiše je upošteval temeljna načela bioklimatskega projektiranja zgradb, nadgrajen pa je z inovativnimi komponentami, kot so nočna izolacija oken, sezonski hranilnik toplote, moderen zimski vrt in Trombejeva stena. V ZDA so v tistem času zgradili 200 tisoč sončnih hiš, veliko se jih je zgradilo v Evropi. Kmalu se je izkazalo, da take hiše dobro delujejo samo na velikih nadmorskih višinah, kjer je veliko sončnega sevanja sočasno z velikimi potrebami po toploti. Nekateri elementi, zlasti Trombejeve stene, so se uporabili tudi pri večstanovanjski gradnji,

vendar so bili izkoristki slabi. Zaradi prevelikih steklenih površin so se hiše pregrevale, sezonski hranilniki toplote se niso obnesli. V Sloveniji so nekateri navdušenci sami zgradili take hiše s podobnimi učinki. Drugi koncept, ki se je izkazal za veliko učinkovitejšega, je razvil WOLFGANG FEIST na Inštitutu za pasivne hiše v Darmstadt v Nemčiji. Iz koncepta sončne hiše je privzel bioklimatski princip pri projektiranju, dodal pa je zelo povečano izolacijo, trislojna stekla, predvsem pa inovativno kontrolirano prezračevanje. Tudi Feista smo že gostili v Sloveniji. Njegov koncept pasivne, pa tudi nizkoenergijske hiše je danes v množični uporabi povsod po svetu, pri enodružinskih in tudi pri večstanovanjskih stavbah. V Sloveniji imamo kar nekaj takih hiš, vendar so to izključno enodružinske hiše, večetažnih objektov nimamo. Pomembno je, da so tudi slovenski proizvajalci montažnih hiš razvili pasivne zgradbe. Jelovica, Marles, Lumar in drugi ponujajo pasivne hiše enake kakovosti kot njihovi konkurenti v zahodni Evropi. Načela pasivne in nizkoenergijske gradnje je mogoče uporabiti tudi pri prenovah stanovanj-

**PORABA ENERGIJE NA ENOTO BRUTO DOMAČEGA PROIZVODA
JE PRI NAS ZA 35 ODSOTKOV VEČJA, KOT JE POVPREČJE EU, IN
DVAKRAT VEČJA, KOT JE NA DANSKEM.**



1.

57

1. Montažna enodružinska pasivna hiša Lumar na Igu pri Ljubljani (povečana izolacija, trislojna zasteklitev, kontrolirano prezračevanje, sončna elektrarna)
2. Lesena enodružinska nizkoenergijska hiša v Kranju (povečana izolacija, trislojna zasteklitev, kontrolirano prezračevanje, toplotna črpalka)



2.

skih zgradb. Prenovljeni stanovanjski objekti postanejo zelo primerni za izkoriščanje sončne energije. V Sloveniji je prenov malo. Slovenci imamo prevelike hiše, še zlasti na podeželju, kjer ni denarja za prenavo. V Ljubljani so prenovili tri stanovanjske bloke vendar brez prezračevalnega sistema, zato so tudi učinki manjši. Država zgledno spodbuja gradnjo in prenavo nizkoenergijskih in pasivnih individualnih hiš, subvencije so visoke in je z njimi v celoti mogoče pokriti energijske

ZANESLJIVE OSKRBE NE BOMO SAMODEJNO DOSEGLI S POVEČEVANJEM ZMOGLJIVOSTI, AMPAK NAJPREJ Z VARČEVANJEM IN PREMIŠLJENIM RAVNANJEM Z ENERGIJO.

3.



komponente v zgradbah. Sistem spodbud za večetažne objekte ni dorečen, objektivne težave se pojavljajo zaradi številnih lastnikov stanovanj in njihove različne plačilne sposobnosti. Treba bo poiskati ustrezne modele financiranja.

V primerjavi s stanovanjskimi objekti gre pri trgovskih zgradbah za specifične objekte z veliko porabo električne energije. Večja raba energije je posledica uporabe hladilne tehnike, razsvetljave, klimatskih in drugih naprav za potrebe pekarnice, ribarnice, restavracije in drugih spremljajočih prostorov.

Moderni koncepti zmanjševanja porabe energije v trgovskih centrih temeljijo na povečani izolaciji, kakovostnejši zasteklitvi, talnem ogrevanju in hlajenju, izkoriščanju odpadne toplote, LED-svetilkah, izkoriščanju toplote, zemljine toplote, kogeneracijah in trigeneracijah. Veliko trgovskih centrov ima na strehah

sončne elektrarne. Nekatere svetovne verige sistematično vgrajujejo elemente učinkovite rabe energije v svoje objekte. Ker se trgovski centri med seboj razlikujejo po obliki in velikosti, ker združujejo različne programe z različnimi temperaturnimi režimi in ker posamezne skupine projektov niso toplotno neodvisne, je dosledno uveljavljanje učinkovite rabe energije veliko težje kot pri stanovanjskih zgradbah. Če pa so rešitve integralne, so prihranki toliko večji. Mercator v celoti upošteva svetovne smernice, kar zadeva energetsko učinkovitost. Centri v Sloveniji imajo povečano toplotno izolacijo, sistem talnega ogrevanja in hlajenja z izpodravnim prezračevanjem, centralni nadzorni sistem, izkoriščajo tudi odpadno toploto hladilnih naprav. Poskusno bo Mercator uvedel LED-razsvetljavo v garažni hiši v Kranju, za celotno zgradbo so te rešitve za zdaj še pre-

drage. Pri dograditvi trgovskega centra v Ljubljani je tudi z evropskimi sredstvi uporabil inovativne rešitve pri dnevnem osvetljevanju prostorov. Prav dnevna osvetlitev bo eden ključnih elementov pri razvoju novih trgovskih centrov. S tem v zvezi je cilj poiskati cenejše rešitve. Poseben izziv je tudi prenova starih trgovin. Mercator pripravlja projekt zelene trgovine. Trgovino v Ljubljani bo prenovil po načelih trajnostne gradnje.

Tuš je lani odprl nizkoenergijski supermarket v Selnici ob Dravi. Objekt za ogrevanje ne uporablja fosilnih goriv, ima svojo čistilno napravo in sončno elektrarno, ima povečano toplotno izolacijo, svetlobne kupole, izkorišča pa tudi odpadno toploto hladilnih naprav. V večjih centrih Tuš uporablja kogeneracijo in trigeneracijo. Te smernice bo načrtno upošteval pri gradnji vseh trgovin v prihodnosti.

1. Mercator center v Ljubljani – novi del (povečana izolacija, talno ogrevanje in hlajenje, izpodravnno prezračevanje, svetlobniki, sončna elektrarna)

Pravi izziv za zmanjšanje rabe energije v zgradbah so prenove. Nove stavbe dodatno bremenijo okolje, prenovljene ga razbremenjujejo. Novogradnje tudi pri zelo nizki porabi ustvarjajo nove potrebe po energiji. Pri prenovah poleg prihranka pri energiji izboljšamo zaščito objekta in povečamo udobje bivanja, s tem pa tudi tržno vrednost objekta. Potrebni ukrepi so lahko izpeljani v sklopu siceršnje prenove ali vzdrževalnih del, s čimer dosežemo tudi smiselni odnos med stroški in koristimi. Energijska prenova stavb je lahko velika priložnost za slovenske gradbince. Stanovanjski fond, ki je bil zgrajen v 60. in 70. letih, je potreben obnove. Enako velja za šole, vrtnice in trgovine. Gradbena podjetja bi lahko razvila nove tehnologije gradnje, po vsej Sloveniji bi lahko potekalo intenzivno zaposlovanje v gradbeni obrti. O družbeno pozitivnem vplivu ni treba posebej razpravljati. Zakaj imamo v Sloveniji tako malo energijskih prenov? Glavni razlog je pomanjkanje kapitala porabnikov. Varčevanje z energijo je najcenejša energija, a si jo državljanji in podjetja ne morejo privoščiti. Država bo morala - poleg sedanjih programov subvencioniranja in kreditiranja - povečati sredstva in poiskati nove rešitve, na primer modele javno-zasebnega partnerstva, socialne pomoči ali financiranja s tretje strani. Seveda Sloveniji v krizi ni lahko. A brez trajnostnega razvoja in učinkovite rabe ter obnovljivih virov energije kot njegovih sestavnih delov napredka in blaginje ne bo. Po teh načelih se bodo morali ravnati tudi lastniki stavb, novi investitorji, projektanti in graditelji. In seveda država. ☉



PRAVA OKNA

Najboljše za najboljšo ceno



080 14 44



INOUTIC / GERMAN PROFILES
ENGINEERING CREATIVITY

www.secom.si



EKSPLOZIJA BIOPLINARN

Stoš Zgonik

Kako dopolnilna kmetijska dejavnost postaja eden od stebrov nove energetske politike

V Sloveniji zdaj obratuje 13 bioplinarn. Tri pridelujejo bioplin iz organskih odpadkov iz gospodinjstev, trgovin in prehranske industrije, deset je takih, ki za vhodno surovino uporabljajo energetske surovine in ostanke iz kmetijske dejavnosti. Obratujejo sicer tudi elektrarne na bioplin na deponijah, a te moramo obravnavati ločeno, saj plin, ki nastaja pri razkroju, zbirajo s sistemi cevi na deponiji, ne pa v posebnem reaktorju. Lani je pri gradnji naprav za izkoriščanje bioplina vladalo zatišje, letos pa smo, predvsem zaradi stimulatивne uredbe o podpori proizvodnji elektrike iz obnovljivih virov, priča pospešenemu odpiranju novih kmetijskih bioplinarn, ki imajo tudi največji potencial. Delovati je začela največja bioplinarna v Slo-

veniji, 4,3-megavatna naprava v Lendavi. Samo podjetje Keter Organica, največji ponudnik bioplinarnih naprav na slovenskem trgu in edini, ki jih v Sloveniji tudi proizvaja, je letos odprlo dve bioplinarni, do konca leta pa načrtuje odprtje še petih, med drugim tudi nove največje, 6-megavatne naprave v Vučji vasi. Prav zdaj naj bi se gradilo vsaj deset bioplinarn.

RECIKLIRANJE

Bioplinarne so po svojem osnovnem namenu vsekakor koristne naprave.

Odpadki iz kmetijske pridelave so v njih izkoriščeni precej bolj trajnostno, kot bi bili sicer. V skupini Panvita, ki ima v lasti dve delujoči napravi in eno, ki je še v gradnji, so na primer del gnojevke prej pošiljali v čistilno napravo, del pa so je neobdelane raztrosili po poljih. To je pomenilo, da so mikroorganizmi svoje delo opravljali na prostem, pri čemer so v zrak ušle velike količine metana, za katerega vemo, da je enaindvajsetkrat potentnejši toplogredni plin od ogljikovega dioksida. Dodana vrednost uporabe gnojevke

1. Letošnja otvoritev bioplinarne Organica Petač v Zgornjih Pirničah. Na sliki ponosni lastnik z družino.

za pridelavo bioplina v zaprtih sistemih je tudi, da odstranimo smrad, ki se sicer širi po okolici. Tu pa koristi še ni konec. Ko enkrat mikrobi opravijo svoje delo in do konca izra-

**LANI JE PRI GRADNJI BIOPLINARN VLADALO ZATIŠJE, LETOS SMO
PRIČA POSPEŠENEMU ODPIRANJU NOVIH NAPRAV.**



bijo potencial vhodnega substrata, dobimo zelo hranljivo gnojilo, ki kmetom omogoča prihranek pri nakupu umetnih gnojil. H koristim bioplinarn je seveda treba prišteti povečanje deleža obnovljivih virov energije, pri čemer ni nepomembno, da v nasprotju s sončnimi in vetrnimi elektrarnami omogočajo 24-urno proizvodnjo. Bioplinska elektrarna v primerjavi s sončno ob enaki nazivni moči proizvede osemkrat toliko energije.

Težava pri delovanju bioplinarn je za zdaj v tem, da le redke toplote, ki nastaja pri proizvodnji elektrike, dovolj koristno porabijo. Večinoma jo uporabljajo zgolj za zagotavljanje ustrezne temperature v fermentorjih in za ogrevanje bližnjih objektov. Za zdaj le bioplinarna Organica Gjerkeš I v Dobrovniku toploto dobavlja tudi zunanjim odjemalcem, podjetju Ocean Orchids za ogrevanje rastlinjaka. Država z dodatno podporo sicer spodbuja izrabo toplote, a je ta lahko zelo omejena, sploh pa za dobičkonosno delovanje ni nujno potrebna. Je pa zagotavljanje oskrbe s toploto učinkovit način za pomiritev lokalnih skupnosti, ki postavitvi bioplinarn niso vedno naklonjene. Kot pravi MATJAŽ ĐURIČ, direktor podjetja Panvita Ekoteh, so imeli na začetku nekaj težav, ki so bile posledica nerodnosti v odnosih z lokalno skupnostjo. A na napakah so se učili in prišli do spoznanja, da je treba skupnosti nekaj vrniti. Bioplinarna, ki jo gradijo v bližini Murske Sobotice, bo s toploto na primer oskrbovala tamkajšnje

splošno bolnišnico in bližnje naselje. Zgledu bodo slej ko prej sledili še drugi investitorji. Bioplinarna, ki jo podjetje Keter Organica načrtuje v Vučji vasi, naj bi na primer z uporabo najsodobnejše tehnologije zagotavljala popolno izkoriščanje odvečne toplote.

POTENCIAL

Skupna inštalirana moč slovenskih kmetijskih bioplinarn je zdaj 15,8 megavata. Najnovejšo študijo o slovenskem potencialu za proizvodnjo bioplina iz kmetijstva so letos izdelali v Kmetijsko-gozdarski zbornici Slovenije in ugotovili, da je potencial od 86 do 147 megavatov. Nižjo številko predvideva scenarij, po katerem se minimalno posega v primarno kmetijsko pridelavo, najvišja pa temelji na domnevi, da bo za kmetijsko gospodarstvo ugodneje prodati rastlinsko biomaso za bioplin kot za hrano za ljudi ali krmo za živali.

Prav zaradi strahu pred izrivanjem primarne kmetijske pridelave so bioplinarne deležne tudi kritik. Pomurski kmet in agronom MIRAN KLINC opozarja, da je treba v povprečno bioplinsko napravo, če je njen primarni energent koruzna si-

laža, na leto vnesti 17.500 ton silaže, za pridelavo te silaže pa je potrebnih 440 hektarjev kmetijskih površin. Po njegovem prepričanju v Sloveniji gradimo predimenzionirane bioplinarne (večina ima moč približno en megavat), katerih lastniki iz svoje pridelave večinoma ne morejo zagotavljati zadostne količine vhodnega substrata. Za primerjavo ponuja avstrijsko Spodnjo Štajersko, kjer sicer deluje 42 bioplinarn, vendar imata le dve moči enega megavata.

TOMAŽ POJE s Kmetijskega inštituta Slovenije v tem ne vidi velike težave. Poudarja, da obdelovalne površine, ki so namenjene za surovine za bioplin, še vedno opravljajo svojo primarno funkcijo - na njih se pridelujejo rastline. Kmetovalec jih lahko še isto leto ali pa naslednje spet uporabi za pridelavo hrane. »Vedeti pa je treba tudi, da so že od nekdaj del kmetijskih površin namenjeni za pridelavo energije. Prej kot krmo za živino, ki so jo uporabljali za različna dela, danes pa se del površin namenja za sodobnejše oblike energije, kot sta bioplin ali biodizel.« Poleg tega je možna tudi kombinacija pridelave za potrebe ljudi in za potrebe bioplinarn, saj lahko vhodni sub-

2. Bioplinarna Organica Gjerkeš I v Dobrovniku, ki s toploto oskrbuje bližnji rastlinjak za gojenje orhidej
3. Rastlinjak podjetja Ocean Orchids, ki ga bližnja bioplinarna oskrbuje s toploto
4. Bioplinarne naprave v Sloveniji julija 2010. Vir: Kmetijski inštitut Slovenije

strat zagotovimo s strniščnim posevkom. »V tem primeru imamo dejansko dva pridelka na leto. Tako imamo lahko neko zgodnje žito za prehrano ljudi ali krmo živine, po četvi zgodaj poleti pa posejemo še koruzo in jo v pozni jeseni uporabimo za bioplin.« Vsak resen investitor v kmetijsko bioplinarno, poudarja, mora imeti predvsem zagotovljen vhodni substrat in razpoložljive kmetijske površine, na katere bo

OBSTOJ BIOPLINARN JE TUDI NEKE VRSTE ZAVAROVANJE ZA KMETE. ČE JIM PRIDELEK UNIČI TOČA, GA LAHKO ŠE VEDNO PRODAJO KOT SILAŽO IN TAKO VSAJ NEKAJ ZASLUŽIJO.



trosil predelani substrat iz bioplinarne naprave - organsko gnojilo. Kot ob tem poudarja dr. FOUAD AL-MANSOUR iz Centra za energetsko učinkovitost pri Institutu Jožef Stefan, je obstoj bioplinarn tudi neke vrste zavarovanje za kmete. Če jim pridelek uniči toča, ga lahko še vedno prodajo kot silažo in tako vsaj nekaj zaslužijo. Kljub temu meni, da se prostor za velike bioplinarne v Sloveniji počasi zapira. Koruzno silažo morajo na primer v nekaterih bioplinarnah že uvažati iz Madžarske. »Potencial pa je še vedno v manjših bioplinarnah, ki bi delovale na odpadne snovi skupin kmetov. Večina kmetij pri nas je manjših. Kmete je

treba prepričati, da bi bili pripravljeni sodelovati. Investitor bi jim lahko ponudili zastoj toploto in dobro gnojilo.«

Tomaž Poje ob tem opozarja, da tudi pri bioplinarnih napravah velja ekonomija obsega, zato majhnost slovenskih kmetov pomeni težavo. Povezovanje kmetov v partnerstva pa pri nas še ni zaživelo. »Morda tudi zaradi slabih izkušenj iz prejšnjega sistema. Tak lastniški sistem (zadruga, kooperacije) je pri bioplinarnih napravah uspešno razvit v Avstriji in Nemčiji.« Matjaž Durič dodaja, da veljavna zakonodaja združevanje kmetov bolj zavira kot spodbuja, saj je za pridobivanje gnojevke od več kme-

tov potrebno posebno okoljevarstveno dovoljenje.

V družbi Keter Organica so seveda prepričani, da potencial še zdaleč ni izčrpan. Direktor MIRAN HRZENJAK za primer navaja Nemčijo, kjer zdaj obratuje približno 4 tisoč bioplinarn, za prihodnjih deset let pa naj bi jih načrtovali še dodatnih 12 tisoč. So pa letos na trgu ponudili novost, 50-kilovatno tipsko napravo Mini Organica, ki naj bi bila namenjena prav posameznim kmetom. Hrzenjak tudi opozarja, da kritiki bioplinarn ne pomislijo na še en pomemben vidik, in sicer nov vir dohodka za kmeta in s tem motivacijo za nadaljnje delo na kmeti-

OSNOVE

Bioplinarne so pravzaprav elektrarne, za proizvodnjo elektrike pa uporabljajo plin, ki nastane pri anaerobnem gnitju organskih snovi. Vhodne surovine - substrat - se razlikujejo, a velika večina bioplinarn uporablja več različnih snovi, seveda v različnih razmerjih. V osnovi kmetijski potencial bioplina sestavljata dve vrsti vhodnih surovin - živalska gnojila (goveja in prašičja gnojevka, kokošji gnoj, hlevski gnoj) in rastlinska biomasa (glavni in strniščni posevki na njivah, trajni travniki). Ponekod se mešanici pridružijo tudi prej ustrezno obdelani stranski živalski proizvodi, na primer iz klavnice. Vse skupaj zapremo v reaktor oziroma fermentor, kjer mikrobi v odsotnosti kisika in pri idealni temperaturi 37 °C snovi razgradijo in pri tem proizvajajo metan. Nastali metan naprava sproti uporablja za soproduktivno električne energije in toplote. Prav zaradi sprotne porabe metana je možnost nesreče tako rekoč nična, zato naslov članka nikakor ni bil mišljen v tem pomeni. So pa bioplinarne velike »živali«. Bioplinarna Nemščak, ki je v lasti skupine Panvita in ima moč en megavat, na dan »požre« 180 kubičnih metrov gnojevke, 40 ton silaže in 25 ton živalskih stranskih proizvodov.

ji. »Vemo, da je v preteklosti veliko kmetovalcev zaradi nerentabilnosti opustilo svojo dejavnost.«

OBETA VEN POSEL

Slovenija ima v načrtovanju in proizvodnji bioplinarn tudi svojega paradnega konja, ki že pospešeno prodira na tuje trge. Že omenjeno podjetje Keter Organica, sicer hčerinsko podjetje skupine Keter Group (v stoodstotni slovenski lasti), je do zdaj ustanovilo podružnice na Hrvaškem, v Srbiji in Makedoniji, v kratkem naj bi se to zgodilo še v Romuniji, na Madžarskem in, kot pravijo v podjetju, na drugih obetavnih trgih. Za obdobje 2010-2011 so že sklenili 23 pogodb za gradnjo novih velikih bioplinarnih elektrarn, večinoma prav v tujini. Med drugim naj bi prihodnje leto začeli gradnjo bioplinarskega parka z močjo 10 megavatov. Še lani so imeli le šest zaposlenih, zdaj jih je že 55. Načrtujejo pa tudi nov raziskovalni center, kjer nameravajo zaposliti približno 60 novih sodelavcev. Keter Organica je torej na trgu bioplinarn to, kar je na trgu fotonapetostnih elektrarn družba Bisol iz Prebolda. ☉



So alternativne energije edina alternativa?

Naš okoljski portfelj rešitev za proizvodnjo, prenos in porabo energije prispeva k nižjim emisijam CO₂.

Od uporabe obnovljive energije do visoko učinkovitih elektrarn, od prenosov energije na dolge razdalje z nizkimi izgubami do energijsko učinkovite prenove stavb: z največjim zelenim portfeljem pomagamo zmanjševati izpuste in stroške. Zahvaljujoč našim inovativnim rešitvam so naši kupci do leta 2008 že zmanjšali emisije CO₂ za 148 milijonov ton letno.

siemens.com/answers

SIEMENS