

Učinkovitost energetske učinkovitosti

Ali precenjujemo prispevek učinkovitejše rabe energije k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov? / **Vodik kot**

alternativa Kako daleč smo od široke uporabe vodika kot nosilca energije in kako blizu so prvi demonstracijski projekti v Sloveniji / **Dokazilo trajnosti in trajnostnosti** Zagotavljanje in

izkaz kakovosti stavb s certificiranjem /

Intervju Dr. Uroš Merc, predsednik uprave družbe Bisol / **Šentrupert**

Napredna občina

Vlaganje v čiste vire energije je pomembnejše kot pa vlaganje v večjo energetske učinkovitost, trdijo pri Breakthrough Institute-u. Na sliki: pospravljanje gradbišča vetrne elektrarne na Griškem polju pri Senožečah.

50

DARE ČEKELIŠ



UČINKOVITOST ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Stas Zgonik

Ali precenjujemo prispevek učinkovitejše rabe energije k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov?

Izboljševanje energetske učinkovitosti je danes mantra, ki jo ponavljajo tako rekoč vsi pristojni za ukvarjanje s podnebnimi spremembami. Hkrati je to, poleg vlaganja v raziskave in razvoj, tudi edina stroškovno učinkovita politika za odpravljanje posledic podnebnih sprememb, razlika je le v tem, da se naložba v večjo energetsko učinkovitost povrne v nekaj letih, vlaganje v raziskave in razvoj pa je lahko precej bolj dolgoročno in tvegano ter zato tudi manj privlačno, če si želimo hitrih in merljivih učinkov. Zato države upajo, da bo izboljševanje energetske učinkovitosti res prineslo rešitve. Evropska unija pričakuje, da bo učinkovitejša raba energije prispevala 40 odstotkov k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, h kateremu jo zavezuje kjotski protokol. Po nekaterih izračunih bi lahko izboljšanje energetske učinkovitosti

pripomoglo k tretjini svetovnega zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov, potrebnega do leta 2030. Vendar ima stroškovno učinkovito povečevanje energetske učinkovitosti nekaj pasti, ki lahko po nekaterih scenarijih dejansko povzročijo povečano porabo energije na nacionalni oziroma globalni ravni, vsekakor pa vsaj nekoliko izničijo pridobitve iz vlaganja v učinkovito rabo energije - da torej vedno sprožijo odboj (angl. rebound), ta pa je neredko tolikšen, da izniči celotne prihranke zaradi povečane učinkovitosti (angl. backfire). To, da lahko povečanje energetske učinkovitosti vodi v večjo izrabo posamezne tehnologije in s tem povečano porabo energije, ni nič novega. Že leta 1865 je angleški ekonomist William Jevons napovedal, da bi utegnili povečevanje učinkovitosti par-

nih motorjev voditi v širšo rabo tehnologij na osnovi premoga in s tem dejansko povečanje rabe premoga - energije. Ni se zmotil. Med letoma 1760 in 1910 se je učinkovitost parnih motorjev povečala za 36-krat, raba energije pare pa se je v tem času povečala za 2000-krat. Jevonsov paradoks, kot se imenuje ta pojav, je torej že dolgo znan. Morda pa je bil v današnjem času, ko je zmanjševanje porabe energije nujnejše kot kadarkoli doslej, nekoliko zanemarjen. Širše zanimanje zanj je vnovič spodbudilo prejšnji mesec objavljeno poročilo kalifornijskega miselnega trusta Breakthrough Institute, ki je prišel do ugotovitve, da svetu s stroškovno učinkovitim izboljševanjem energetske učinkovitosti nikakor ne bo uspelo doseči načrtovanih učinkov v boju proti podnebnim spremembam.

Obstaja več vrst odbojev, neposrednih in posrednih. O neposrednem odboju govorimo, če se strošek za neki energent z izboljšanjem učinkovitosti zniža, potrošniki se na to odzovejo s povečano porabo tega energenta, podjetja pa lahko pri enakih stroških za energijo ustrezno povečajo proizvodnjo in s tem izničijo prihranek. Kar se tiče potrošnikov, je najboljši primer približno 10-odstotni odboj pri izboljševanju učinkovitosti avtomobilov. Ker porabimo manj bencina, se vozimo nekoliko več. Pri stroških za ogrevanje je v razvitih državah odboj v obliki povečane porabe ob povečanju energetske učinkovitosti zanemarljiv, v državah v razvoju pa je lahko zelo velik. Nikakor naj neposredni odboj na strani potrošnikov ne bi bil več kot 30-odstoten. Manj raziskani so dolgoročni neposredni odboji v industriji. Poro-

čilo navaja lansko raziskavo, ki je ugotovila, da je povprečen neposredni odboj v 30 industrijskih panogah v ZDA kar 62-odstoten.

Posrednemu odboju smo priča, kadar prihranjeni denar porabimo za kako drugo blago ali storitev, za katero je prav tako nujna energija. Ta odboj naj bi znašal od 5 do 35 odstotkov prihrankov. Poleg tega je za vsako izdelavo in namestitev energetske učinkovitejših rešitev nujna energija, ki bo nekoliko izničila prihrankov zaradi povečane učinkovitosti. Ta učinek naj bi bil manjši od 15 odstotkov.

Obsežno izboljševanje učinkovitosti na mikroravnini pa lahko sproži tudi odboje na makroekonomski ravni. Če se zaradi zmanjšanja porabe nekega energenta zmanjša povpraševanje po njem, se bo njegova cena znižala, zaradi tega pa se bo povpraševanje spet povečalo, na primer v drugih delih sveta ali v drugih industrijskih panogah. Z izboljševanjem energetske učinkovitosti se poveča konkurenčnost energetske intenzivnih panog, kar lahko pomeni večje povpraševanje po izdelkih in storitvah iz teh panog, to pa navsezadnje lahko pripelje do novih vlaganj vanje in do hitrejšega razvoja energetske intenzivnih delov gospodarstva. Navsezadnje, izboljševanje energetske učinkovitosti pomeni izboljšanje produktivnosti in s tem večjo proizvodnjo ter rast gospodarstva, to pa

vodi v večje povpraševanje po energiji. Kot rečeno, možnosti odbojev se zaveda večina odločevalcev, a hkrati menijo, da so zanemarljivi. Vendar pri Breakthrough Institutu trdijo, da so ti odboji občutno preveliki, da bi jih lahko prezrli.

Poudariti je treba, da se pri tej trditvi omejujejo zgolj na najbolj priljubljene, stroškovno učinkovite ukrepe, ki povečajo razpoložljivi dohodek/kapital in s tem omogočajo dodatno vlaganje in trošenje. Prav zato tudi nikakor ne trdijo, da bi se morali vlaganjem v stroškovno učinkovite ukrepe za povečevanje energetske učinkovitosti odreči. Vsak prihranek pri stroških za energijo poveča realni dohodek posameznika in s tem pripomore k višji življenjski ravni. In vsako izboljšanje produktivnosti zaradi povečane energetske učinkovitosti spodbuja gospodarsko rast. Vendar pa, kot pišejo, če odbojev ne bomo temeljiteje vključevali v analize in politike, se bodo prizadevanja za ustavitev podnebnih sprememb preveč zanašala na povečevanje učinkovitosti, pri tem pa podcenjevala potrebo po nizkoogljičnih tehnologijah za proizvodnjo energije. »Ta prizadevanja se morajo torej primarno usmeriti v spremembo načina proizvodnje energije, ne pa njene porabe.« Poleg tega se ne bi smeli izogibati vlaganju v stroškovno neučinkovite ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti. »Čeprav ti ukrepi stane-

jo, je pogosto cena razumna in upravičljiva z vidika dolgoročnih pozitivnih učinkov na podnebje.« Cena energije bi morala po njihovem prepričanju rasti premosorazmerno s povečevanjem energetske učinkovitosti, na primer z dodatnimi davki na energijo, izpuste CO₂, da bi tako onemogočili denarne prihranke in s tem odboje v porabi energije.

Poročilo je v strokovnih krogih spodbudilo živahno razpravo. Nekateri strokovnjaki ugotovitve kritizirajo, češ da smrdijo po industrijski retoriki. Tudi STANE MERŠE, vodja Centra za energetske učinkovitosti pri Institutu Jožef Stefan, pravi, da je »včasih v teh pomislekih zaznati prikrito skrb dobaviteljev energije, ki še niso spoznali svojih priložnosti tudi na področju storitev energetske učinkovitosti«.

Nekateri strokovnjaki so previdnejši in že pripravljajo srečanja, na katerih naj bi to vprašanje rešili. In vprašanje ni lahko. Energetska intenzivnost svetovnega gospodarstva se stalno zmanjšuje že 200 let, poraba energije in izpusti toplogrednih plinov pa so se v istem obdobju strahotno povečali. Če vzamemo novejši primer - energetska intenzivnost se je v Evropski uniji med letoma 1999 in 2008 zmanjšala za 14 odstotkov, izpusti toplogrednih plinov pa le za 2,4 odstotka, saj se je skupna poraba energije v tem obdobju povečala za 5,2 odstotka. A kot je za revijo Nature dejal LEE SCHIPPER z Univerze

Stanford, je treba naraščanje porabe energije gledati z vidika rasti gospodarstva in prebivalstva. Ne moremo pa domnevati, da bi bila skupna poraba energije v odsotnosti povečevanja energetske učinkovitosti kaj manjša. Nature pri tem navaja, da bi bila danes poraba energije v ZDA, če bi še vedno uporabljali tehnologijo izpred 40 let, enkrat višja.

Pravzaprav je to razprava, ki se nazadnje omeji na vprašanje smiselnosti nadaljnje gospodarske rasti. Če vsako izboljšanje v učinkoviti rabi energije vodi v večjo produktivnost gospodarstva in večjo potrošnjo posameznikov, kar oboje pospešuje rast gospodarstva, to vodi v povečevanje rabe energije in surovin. Neskončna rast pa na omejenem planetu ni mogoča. Zato bi bilo verjetno smiselne pridobitve v obliki večje energetske, pa tudi snovne učinkovitosti izkoristiti za dejansko zmanjšanje našega izkoriščanja energentov in drugih surovin, ne pa za učinkovitejšo porabo v vedno večjem obsegu. Je pa treba vseeno hkrati imeti v mislih še nekaj, na kar opozarjajo pri Breakthrough Institutu, in sicer, da so hitro rastoča gospodarstva, ki porabljajo energijo vse učinkoviteje, sposobna hitrejšega »rozogljčenja« proizvodnje energije, saj lahko več vlagajo v nove tehnologije, ki so hkrati energetske in ogljično učinkovitejše. ☺

10% POPUST
PRI TAKOJŠNJEM PLAČILU

Sončni kolektorji in toplotne črpalke

Izredna učinkovitost za izredno ceno



www.et-solar.si

Delujejo skoraj v vseh vremenskih razmerah





»Heat pipe« tehnologija za maksimalen izkoristek sončne energije. Delujejo tudi v oblačnem vremenu in skoraj skozi vso sezono. Nameščeni so lahko na strehi, tleh, terasi, balkonu ali steni, samo, da »ulovijo« sonce.

Kompletni sistem z montažo za 2-3 osebe

že od 2944,40 EUR + DDV*

OSTALA PONUDBA:

z 200l grelnikom 981 EUR + DDV*



TOPLOTNE ČRPALKE

že od 189,00 EUR+DDV*



BOJLERJI ZA CENTRALNO KURJAVO 120 l

solarni grelnik 300L že od 539,10EUR + DDV*



HRANILNIKI

za samo 23,75 EUR+DDV*



NAPRAVE ZA ZAŠČITO PRED VODNIM KAMNOM

Vrhunska učinkovitost za primerno ceno

- maksimalen učinek na izredno majhni površini
- zaščita pred pregrevanjem
- izredno dolga življenska doba
- certifikat o odpornosti pred točo
- evropsko poreklo
- eleganten design

KOLEKTORJI 5. GENERACIJE



ELLATRON d.o.o.
Mestinjce 6A,
3241 Podplati

Tel: 03 810 42 13
Gsm: 041 797 244
Fax: 03 810 42 14
E-mail: et@ellatron.si

THERMOMAX

Cene veljajo do razprodaje zalog.

VODIK KOT ALTERNATIVA

Stoš Zgonik

Kako daleč smo od široke uporabe vodika kot nosilca energije in kako blizu so prvi demonstracijski projekti v Sloveniji

Vodikovi atomi pomenijo dve tretjini vseh atomov v danes uporabljanih fosilnih gorivih, vsebnost vodika v naših gorivih pa se nenehno povečuje. Premog, prvi fosilni energent, ga vsebuje najmanj, nekoliko več nafta, še več zemeljski plin. Z naraščanjem deleža vodikovih atomov se seveda zmanjšuje vsebnost ogljika. Čisti vodik je tako po mnenju zagovornikov samo logičen korak naprej in zadnja postaja na poti 'razogljčenja'.

Prvi razvojni zagon za široko uporabo vodikovih tehnologij sega v leto 1973, ko je bilo treba zaradi naftne krize, ki jo je povzročil OPEC-ov embargo na izvoz nafte, začeti razmišljati o alternativah, a je takrat cena nafte hitro spet padla in razvoj se je nekoliko upočasnil. Znova so ga spodbudile podnebne spremembe, saj danes vodikove tehnologije veljajo za enega od prihodnjih stebrov nizkoogljicne družbe. Še vedno pa precej zaostajajo za drugimi nizkoogljicnimi rešitvami.

Vodik je leta 1766 odkril Britanec HENRY CAVENDISH, uradno ime (hydrogenum) pa mu je 22 let kasneje podelil znameniti kemik ANTOINE LAVOISIER. Elektrolizo, cepljenje vode na vodik in kisik s pomočjo enosmernega električnega toka, so odkrili leta 1800, gorivno celico na vodik so prvič opisali leta 1839, izdelali pa šest let zatem. Zаметke tega, kar danes poznamo kot vodikovo ekonomijo, je že leta 1874 v

svoji knjigi *Skrivnostni otok* opisal JULES VERNE, sam izraz vodikova ekonomija, s katerim opisujemo celoten nabor možnih uporab vodika v energetske namene, pa je leta 1970 skoval elektrokemik JOHN BOCKRIS.

Vodik je prvi in najlažji element v periodnem sistemu. Je najpogostejši element v vesolju in vir jedrskega goriva za naše sonce. Na Zemlji vodik v samostojni obliki ni dostopen, vedno je vezan v spojine. Za razbitje teh spojin in osvoboditev vodika pa je potrebna energija.

Danes letna proizvodnja vodika znaša več deset milijonov ton, večinoma pa ga uporabljajo v kemični industriji, na primer pri proizvodnji metanola in amonijaka. Kot pogonsko gorivo ga že več kot pol stoletja uporabljajo v vesoljskem programu. Večino vodika danes pridobijo z reformiranjem zemeljskega plina ali drugih ogljikovodikov, za najčistejši vodik pa se uporablja elektroliza vode. To je energetska najmanj učinkovit postopek, saj za eno enoto energije vodika potrebujemo skoraj dve enoti električne energije. Pri vseh drugih postopkih dobimo več energije, kot je porabimo pri pridobivanju, vendar samo zato, ker je surovina že sama po sebi energetska vir.

Vodik kot pogonsko gorivo lahko izkoriščamo na dva načina - v prirajenih motorjih z notranjim zgorevanjem ali kot reagent v gorivnih celi-

cah. Pri teh gre za obraten postopek od elektrolize - ob vezavi vodika in kisika se sprošča električna energija, »stranski produkt« pa je voda oziroma vodna para. Gorivne celice imajo mnogo večji energetski izkoristek in precej nižjo temperaturo delovanja, zato veljajo za obetavnejše, a za zdaj tudi za manj dostopno možnost.

SVET

Za najbolj napredno na področju uvajanja vodikovih tehnologij velja ameriška zvezna država Kalifornija, kjer stoji že več kot 30 polnilnih mest, povezanih v vodikovo avtocesto (Hyway). Podobne, a nekoliko manjše verige polnilnic so tudi v Skandinaviji, Nemčiji, na Japonskem ... V zadnjih desetih letih so večji proizvajalci avtomobilov predstavili več deset modelov vozil na vodik, vendar teh avtomobilov ne prodajajo, raje jih oddajo v najem, saj so še predragi in bi si lahko z določitvijo cen naredili antireklamo. Po svetu se vozi tudi nekaj mestnih avtobusov na vodik, po morju pluje nekaj ladij. Uporaba vodika kot nosilca energije ni omejena zgolj na prevozna sredstva, mogoče so tudi njegove stacionarne uporabe. Gorivne celice lahko na primer uporabimo kot pomožni vir energije, v zasilnih napajalnih sistemih. Italijanska družba Enel je leta 2009 v bližini Benetk postavila 16-megavatno elektrarno na vodik, ki ga po dvokil-

lometrskem cevovodu dobivajo iz bližnje kemične tovarne, kjer nastaja kot stranski produkt v proizvodnji. V Združenih arabskih emiratih je za leto 2014 načrtovana 500-megavatna elektrarna, ki naj bi vodik pridobivala iz zemeljskega plina, v procesu nastali ogljikov dioksid pa vtiskala v izpraznjena naftna polja. Najbolj obetavna pa je vsekakor uporaba vodika za pogonsko gorivo. Na poti k široki uporabi ima pravzaprav poleg visoke cene avtomobilov, ki bi z množično proizvodnjo seveda lahko hitro padla, samo eno oviro: težavnost shranjevanja zaradi izjemno majhne gostote. Za shranjevanje štirih kilogramov čistega vodika, kolikor naj bi ga oseben avto potreboval za 500 kilometrov dolgo pot, bi ob atmosferskem tlaku potrebovali približno 48 kubičnih metrov veliko posodo. Za zdaj obstajata dva načina za kolikor toliko priročno shranjevanje. Eden je shranjevanje v visokotlačnih posodah pri 700 barih. Zaradi velikih tlačnih razlik pri polnjenju in praznjenju ter pronicanja vodikovih atomov v stene posode imajo te razmeroma kratko življenjsko dobo, krajšo od povprečnega avtomobila. Drugi način, ki pa, kot kaže, izgublja bitko za prevlado v bodoči vodikovi ekonomiji, je utekočinjenje z ohlajitvijo na -253 stopinj Celzija. Zaradi potrebe po ohranjanju tako nizke temperature mora biti posoda zelo velika in težka v primerjavi z zmogljivostjo. Rezervoar BMW-ja serije 7 na tekoči vodik tako tehta 120 kilogramov, hrani pa lahko le osem kilogramov vodika. Brez aktivnega hlajenja še tako dobro izoliran rezervoar prepušča v notranjost nekaj toplote, ki uparja vodik. Tako bi avto, ki bi ga za teden ali več pustili stati, izgubil večino zaloge goriva. Utekočinjeni vodik ima precej večjo gostoto od plinastega, a ta je še vedno zelo majhna. Liter utekoči-

**NA POTI K ŠIROKI UPORABI IMA VODIK PRAVZAPRAV POLEG
VISOKE CENE AVTOMOBILOV, KI BI Z MNOŽIČNO PROIZVODNJO
SEVEDA LAHKO HITRO PADLA, SAMO ENO OVIRO - TEŽAVNOST
SHRANJEVANJA ZARADI IZJEMNO MAJHNE GOSTOTE.**

njenega čistega vodika tehta le 71 gramov. Smešno, v litru bencina, kjer je vodik vezan na ogljik, je za 116 gramov vodika. Obstaja še tretja možnost shranjevanja, pri katerem se vodik veže v trdno snov in s tem doseže večjo gostoto na enoto prostornine, a ti sistemi za zdaj niso primerni za vsakdanjo uporabo.

SLOVENIJA

V Sloveniji so se prve raziskave s področja uvajanja vodikovih tehnologij začele leta 1996, hitrejši razvoj pa se je začel šele po letu 2000, na primer z ustanovitvijo tehnološke platforme za vodikove tehnologije (SIHFC), v kateri so bili zbrani zainteresirana podjetja in raziskovalne ustanove. Doslej so se stvari večinoma dogajale v laboratoriju. Z ustanovitvijo Razvojnega centra vodikove tehnologije in lanske ustanovitvijo Centra odličnosti nizkoogljicne tehnologije (CO NOT), v katerem imajo pomembno mesto prav raziskave s področja vodikovih tehnologij, pa se je začelo resno raziskovanje in razvijanje prvih demonstracijskih projektov za vsakdanjo uporabo. Tako naj bi na Petrolovem bencinskem servisu v Velenju do konca letošnjega leta sprojektirali in morda tudi že postavili prvo polnilno mesto za plinasti vodik, kmalu pa naj bi sledilo še drugo, na bencinskem servisu na ljubljanski obvoznici. Najbližji polnilni mesti za vodik sta zdaj v Benetkah in Gradcu, novi lokaciji pa naj bi zagotovili oskrbo vozila na vodik na celotni razdalji med tema mestoma. »S tem, ko bomo začeli vgrajevati opremo za polnjenje energenta v vozilo, imamo tudi dobre argumente za prepričevanje ponudnikov vozil, naj kakšno pripeljejo v Slovenijo,« pravi dr. MARTA SVOLJŠAK, vodja tehničnega razvoja v Petrolu. Brez tega je precej težko osveščati javnost o pomenu in priložnostih vodikovih tehnologij. »S postavitvijo polnilnega mesta in floto nekaj vozil bi lahko spodbudili razmišljanje o tem, da je ta tehnologija varna, da je ideja izvedljiva in da jo je mogoče umestiti na bencinski servis,« je prepričana. Vodikovo polnilno mesto na ključ sicer stane približno 300 tisoč evrov (pred dva letoma je bila cena enkrat višja), v okviru CO NOT pa so raje objavili javni razpis za opremo za vitalne dele polnilnega mesta, saj po njenih besedah ni smiselno naročiti polnilnice na ključ, ker »v tem primeru ne bi bilo razvojne komponente«. Velik zalogaj je po besedah Svoltjšakove samo umeščanje polnilnega mesta na bencinski servis. »Obstaja izjemno zahteven pravilnik o postavitvi bencinskega servisa, vodikovo polnilno mesto pa v njem ni opredeljeno. Strokovna javnost sicer vodik jemlje kot plin, tega pa na bencinskih servisih že imamo.«



Polnilnica za vodik v Hamburgu



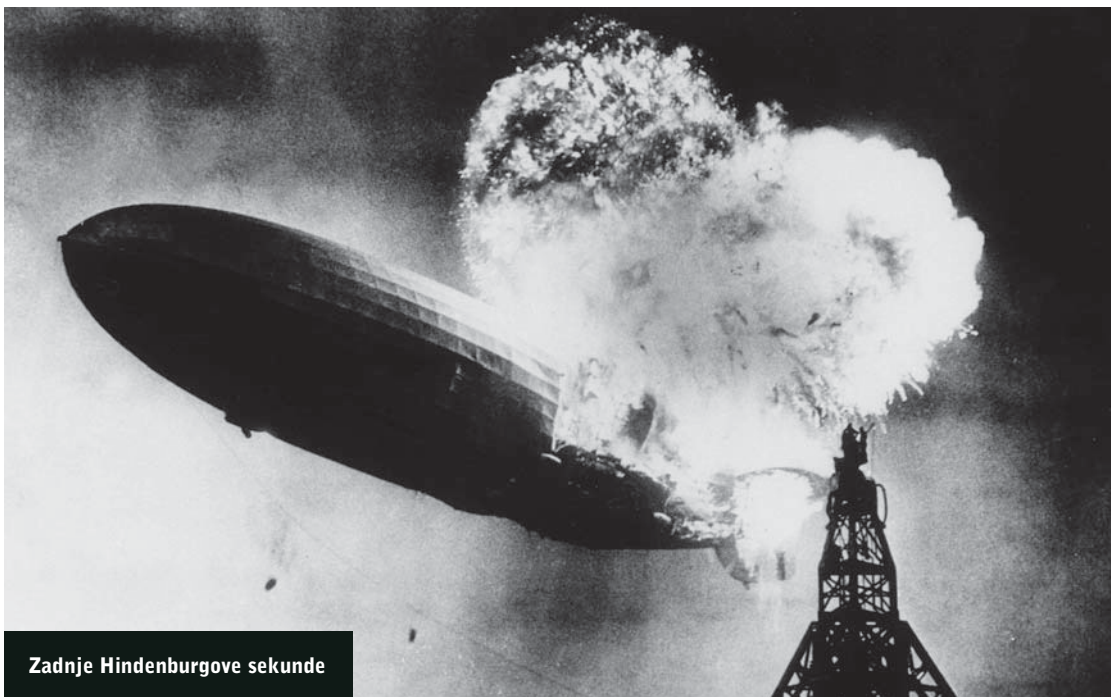
Honda FCX Clarity na gorivne celice – oddajajo jo za 600 dolarjev na mesec. Na cestah v ZDA, Evropi in na Japonskem jih je nekaj deset. Masovno proizvodnjo načrtujejo za leto 2018.



Londonski avtobus, ki ga poganjajo gorivne celice. Konec lanskega leta je začel stalno voziti na priljubljeni turistični trasi.

VARNOST

54 PRETIRANI STRAH ODVEČ, PREVIDNOST NUJNA



Zadnje Hindenburgove sekunde

Kar se tiče varnosti, ima vodik nekoliko zlovesč prizvok. Prva asociacija je verjetno še vedno vodikova (termonuklearna) bomba, najmočnejše kadarkoli izdelano orožje, pri katerem se sicer uporabljata vodikova izotopa devterij in tritij, druga pa katastrofa cepelina Hindenburg, ki se je leta 1937 ob pristajanju v ZDA vnel in strmoglavil. A glede na to, da lahko tako rekoč vsako tehnologijo uporabimo za dobre ali slabe namene in da je varnostna tehnolo-

gija od Hindenburgove katastrofe izjemno napredovala, varnost vodikovih tehnologij danes ne bi smela biti vprašljiva. So pa za to potrebni strogi standardi shranjevanja. Največji težavi sta izjemna vnetljivost in nagnjenost k puščanju iz še tako tesno zaprtega rezervoarja, kar pa naj bi rešili z razvojem novih materialov. Če se puščanje pojavi na prostem, je nevarnost za eksplozijo majhna, saj se vodik zaradi lahкости hitro razprši navzgor, v zaprtih prosto-

rih, v katerih je shranjen vodik, pa je nujen dober prezračevalni sistem.

A zagovorniki vodika se pri tem tolažijo z dejstvom, da nobene od nesreč v vesoljskem programu niti strmoglavljenja Hindenburga ni povzročila napaka na vodikovem sistemu. Poleg tega je zaradi odsotnosti ogljika v pogonskem gorivu v primeru avtomobilске ali letalske nesreče izničena možnost kasnejše zastrupitve preživelih z ogljikovim monoksidom. ☉

Vodik v Sloveniji pridobivajo v več industrijskih obratih. Petrol pri načrtovanih polnilnih mestih računa predvsem na jeseniško družbo TPJ, kjer vodik s pomočjo elektrolize proizvajajo z električno energijo iz njihove lastne hidroelektrarne, zaradi česar je ekološko neoporečen. Napravo za elektrolizo imajo tudi v Termoelektrarni Šoštanj, saj vodik potrebujejo pri svojih tehnoloških procesih. TEŠ je, malo paradoksalno, članica CO NOT, kjer načrtujejo še en pilotni projekt, povezan z idejo o napredni energetski oskrbi s pomočjo vodika.

»Gre za to, da s proizvodnjem vodika z elektrolizerjem izravnavamo neenakomerno količino električne energije v omrežju, ki jo povzroča uvajanje obnovljivih virov energije in neenakomernosti v porabi električne energije. Računalniško bomo simulirali omrežje, v katerem je velik delež obnovljivih virov energije. V času simuliranih presežkov bomo proizvajali vodik, ga

shranjevali v tlačnih posodah in ga uporabljali za proizvodnjo električne energije z gorivnimi celicami v času konične porabe ali pa ga uporabili za pogon vodikovih vozil, na primer za demonstracijski avtobus na vodik,« razlaga dr. MIHAEL SEKAVČNIK z lju-bljanske Fakultete za strojništvo.

Poraba »odvečne« elektrike v času nizke porabe za elektrolizo je privlačen način proizvodnje vodika, saj bi hkrati pozitivno vplival na stabilnost sistema z velikim deležem nepredvidljivo dostopnih obnovljivih virov energije, kot sta sonce in veter. Je pa tudi, kot smo že omenili, energetsko najmanj učinkovit. A tudi črpalne hidroelektrarne porabijo za črpanje vode na hrib več energije, kot je proizvedejo, pa se to zaradi razlike v ceni izplača. Pri projektu Slovenija in prehod na ekonomijo vodika, ki so ga izvedli v okviru SIHFC, so kot trenutno najbolj privlačni tehnologiji pridobivanja vodika za Slovenijo navedli re-

formiranje zemeljskega plina in uplinjanje lignita, ki zahtevata tudi najmanj električne energije. Res je, da tako pridobivanje do okolja ni tako prijazno, saj se ob njem sprošča CO₂, a je poraba neobnovljivih virov pri uplinjanju lignita manjša kot pri elektrolizi z električno energijo iz termoelektrarne.

Na daljši rok pa je obetavno tudi pridobivanje vodika z uplinjanjem lesne biomase. Po izračunih SIHFC bi ob trajnostnem izkoriščanju lesa, torej poseku, enakem letnemu prirastku, lahko z uplinjanjem lesne biomase na ogljično nevtralen način nadomestili od 10 do 26 odstotkov vse energije v prometu, ki jo porabijo današnji motorji z notranjim zgorevanjem, ob uvajanju sistemov z gorivnimi celicami pa bi se ta odstotek še bistveno povečal.

BATERIJE PROTI VODIKU

Ker je vodik nosilec, ne pa vir energije, se sama po sebi ponuja pri-

merjava učinkovitosti z baterijami. Čeprav je bilo še pred nekaj leti drugače, je razvoj baterijskih vozil danes v precejšnji prednosti, saj veliki proizvajalci že začene serijsko proizvodnjo, infrastruktura pa je ponekod že na precej visoki ravni. Britanski fizik DAVID JC MACKEY se je v svoji knjigi Sustainable Energy - Without the Hot Air odločno postavil na stran baterijskih vozil, navdušenje nad vodikom pa označil za prenapihnjeno, predvsem zaradi energijske neučinkovitosti trenutnih rešitev. Prej omenjeni BMW na vodik na primer za razdaljo 100 kilometrov potrebuje 220 odstotkov več energije kot povprečen evropski avto na bencin in je desetkrat manj učinkovit kot Tesla Roadster, športni električni avto. Opozarja sicer, da se Hondin model na gorivne celice FCX Clarity po porabi energije že precej bolj približa bencinskim motorjem, a še vedno dvomi, da bi se z uporabo vozil na vodik občutno zmanjšala poraba energije. Če je edini cilj odprava uporabe fosilnih goriv in bi bile količine elektrike iz obnovljivih virov neomejene, navaja MacKay, bi se to lahko izšlo. A ker zelena elektrika stane, njena količina pa je omejena, bi se morali po njegovem mnenju posvetiti rešitvam, ki porabljajo manj energije, ne več. Dr. MIRANA GABERŠČKU s Kemijskega inštituta, sicer direktorju CO NOT, se primerjava s sodobnimi bencinskimi motorji ne zdi ustrezna, saj je njihova učinkovitost posledica več kot stoletnega razvoja, zato jih po njegovem nikakor ne gre primerjati z novimi tehnologijami. Pa tudi v primerjavi z baterijskimi vozili najde prednosti vodika. Kot prvo je material za izdelavo baterij omejen, vodika pa je na pretek. Prednost je tudi v energijski gostoti. »Za 500-kilometrsko pot z avtomobilom potrebujete 4 kilograme vodika, 450-kilogramska baterija pa vas z enim polnjenjem prepelje okoli 400 kilometrov daleč.« V realnosti, priznava, je za izkoriščanje vodikove energije potrebna ustrezna gorivna celica z infrastrukturo, ki tudi ima svojo maso, zato je energetska bilanca nekoliko manj ugodna, a še vedno v korist gorivni celici. Še posebej to velja za primere, ko v vozilu ali drugem porabniku potrebujemo veliko moč. Seveda pa ni nobene zadržke, da ne bi baterijska in vodikova vozila soobstajala in skupaj zmanjševala porabo fosilnih goriv. To je tudi najverjetnejši scenarij, prav Gaberšček. »Baterije in gorivne celice se bodo dopolnjevale, ker nobena od obeh tehnologij ni dovolj močna, da bi v prihodnjih desetletjih sama izpodrinila motorje z notranjim zgorevanjem. Menim, da bomo pričeli s izvedbo več tehnologij. Tako je bilo že na začetku 20. stoletja, ko so sočasno obstajala parna in električna vozila ter vozila na nafto.« ☉

PASIVNO JE Z NAMI AKTIVNO



AKTIVNI POPUSTI za hiše Primus PASIV

Za gradnjo pasivnih hiš smo razvili konstrukcijski sistem Lumar PASIV, ki smo ga kot prvi slovenski proizvajalec montažnih hiš tudi certificirali pri Passivhaus inštitutu v Nemčiji. Na osnovi znanj in izkušenj smo racionalizirali proizvodne postopke ter optimirali detajle, ki so pri gradnji v nizkoenergijskem in pasivnem standardu ključnega pomena.

Rezultat tega je, skladno z zadnjim razpisom Eko sklada, izjemna ponudba hiš Primus, kjer z optimiranimi dopolnitvami dosegamo standard pasivne gradnje.

ORIGINALNA TEHNOLOGIJA LUMAR

Do 30. 4. 2011 po izjemni ceni



Gradnja po sistemu "Ključ v roke" *
Kompletna hiša Lumar, nad talno ploščo.

15
kWh

Paket "15 kWh" *
Izjemen energijski paket, ki zagotavlja minimalne stroške ogrevanja.



Paket "Zemlja" *
Paket vsebuje toplotno črpalko zemlja/voda, talno ogrevanje ter montažo sistema in zagon.



Gradnja v skladu z razpisom EKO sklada
Nepovratne finančne spodbude razpisuje Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad.

Prilivanelek z
aktivnim popustom
in subvencijo do *

32.220,00 €

Ključ v roke, nad talno ploščo z upoštevanjem
subvencije EKO sklada. Informativni izračun:
Primus - 150, bivalna površina 150 m²
Cena: € 159.271,15
(8,5% DDV vključen).



* Več o paketih in konfiguracijah na www.lumar.si.
** Več informacij o Dnevu odprtih vrat in akciji najdete na naši spletni strani www.lumar.si.
Slika je simbolična. Podatki so informativnega značaja. Pridružujemo si pravico do sprememb. Ostali popusti v povezavi z zgoraj navedeno akcijo niso možni.

DAN ODPRTIH VRAT
SOBOTA, 19. 3. 2011 OD 10 - 16 URE**

Pasivna hiša Primus 137
Marno, Dol pri Hrastniku

Nizkoenergijska hiša Urška 176 a
Zrkovska cesta 188 c, Maribor



Lumar
Živeti najbolje!

T: 02 421 67 50 I: www.lumar.si

DOKAZILO TRAJNOSTI IN TRAJNOSTNOSTI

Robert Smodiš, mag. inž. arh., avditor DGNB

Zagotavljanje in izkaz kakovosti stavb s certificiranjem

Kakovost, še posebej pri gradnji, je, žal, zelo pogosto zlorabljen pojem, to pa je delno tudi posledica pomanjkanja sistema celovitega spremljanja dogodkov v procesu nastajanja objekta od projektne dokumentacije do izročitve naročniku. Poleg kakovosti same izvedbe postajajo zadnja leta vse pomembnejše tudi zahteve glede energetske učinkovitosti, okoljske sprejemljivosti in odgovornosti do družbe. Eden od načinov za zagotavljanje in izkazovanje trajnostnih kvalitete objektov je certificiranje.

Ničkolikokrat slišimo o ogorčenju ljudi (in ga tudi spremljamo) zaradi nekakovostno izvedenih del v gradbeništvu in o nemoči naročnikov oziroma kupcev, ki so ob prevzemu razočarani nad kakovostjo naročenih in plačanih del. Pogosto videz novega objekta ustreza pričakovanjem kupcev, nato pa se v prav kratkem času pokažejo napake in pomanjkljivosti, za katere je odgovornega zelo težko najti. Seveda obstaja garancijska doba, a je z zakonsko določenima dvema letoma zelo kratka, sploh če upoštevamo ceno in to, da je življenjska doba objekta 50 let in več. Še za avtomobile nekateri proizvajalci zagotavljajo pet ali celo več let jamstva, pa stanejo nekajkrat manj od manjšega stanovanja, prav tako je nekajkrat krajša tudi njihova življenjska doba. Sedanja zakonska določila ne zadoščajo, da bi kupci nepremičnin imeli zagotovilo, da bodo dobili, kar so plačali.

Energetska učinkovitost stavbe in tehničnih sistemov ter povečana raba obnovljivih virov energije sta tudi pri nas vedno bolj razširjeni zahtevi, čeprav naročniki in kupci ob prevzemu najpogosteje ne prejmejo zagotovila o porabi energentov. O opti-

mizaciji potrebne in vgrajene primarne energije, torej energije, potrebne za postavitve objekta, ter optimizaciji stroškov celotnega življenjskega cikla objekta pa pri nas tako rekoč ne moremo govoriti. Žal investitorji večinoma niso spoznali, da se dejanski okoljski in ekonomski učinki pokažejo šele pri analizi in optimizaciji celotnega življenjskega cikla objekta. Nekoliko višja investicija v prave odločitve na začetku projekta in med izvajanjem lahko v času uporabe prinese večkratne prihranke in s tem tudi nižje obratovalne stroške. Dejavnikov, na katere bi morali biti bolj pozorni, je veliko. Od same kakovosti bivalnega oziroma delovnega okolja, prisotnosti nevarnih in škodljivih snovi, temperaturnega ugodja poleti in pozimi, varnosti, možnosti spreminjanja namembnosti prostorov, ohranjanja vrednosti nepremičnine pa vse do prijaznosti do kolesarjev, porabe pitne vode, uporabe lesa, povzročanja izpustov toplogrednih plinov, zahtevnosti čiščenja, vzdrževanja in obnove ter razgradnje. Celotna gradbena in nepremičninska panoga v Sloveniji mora še veliko postoriti, da bi postala konkurenčna tudi v mednarodnem okolju.



Proizvodna hala družbe Hilti v Thüringenu v Avstriji, prejemnica srebrnega certifikata DGNB.

Izkazovanje in s tem potrjevanje vseh kvalitete objekta je bistveni del certifikacijskega postopka. Pri tem niso zajete samo zakonske zahteve, ampak tudi prej navedene trajnostne kvalitete, ki jih opredeljujejo številna nedvoumna merila. V svetu že nekaj časa vladata prepričanje in potreba, da je treba kakovost stavb v interesu naročnika in morebiti poznejšega kupca jasno izkazovati. To se je pokazalo tudi kot zelo jasna tržna oziroma ekonomska prednost za tiste, ki dajo svoje objekte certificira-

ti. V uporabi je nekaj različnih sistemov, ki so nastali v različnih državah. Med najbolj razširjene sodijo angleški BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), ameriški LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) in razmeroma nov nemški sistem DGNB (Deutsche Gütesiegel für nachhaltiges Bauen). Sistemi certificiranja so nadgradnja veljavnih zakonodajnih in normativnih zahtev, predvsem kar zadeva trajnostne kvalitete. Na podlagi meril certifikatnega sistema je mogoče

**ENERGETSKA UČINKOVITOST STAVBE IN TEHNIČNIH SISTEMOV
TER POVEČANA RABA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE STA TUDI
PRI NAS VEDNO BOLJ RAZŠIRJENI ZAHTEVI, ČEPRAV NAROČNIKI
IN KUPCI OB PREVZEMU NAJPOGOSTEJE NE PREJMEJO
ZAGOTOVILA O PORABI ENERAGENTOV.**

vnaprej določiti želeno kakovost objekta. Pooblaščen avditor kot svetovalec in strokovnjak za trajnostno gradnjo skozi certifikacijski postopek svetuje, spremlja in dokumentira izpolnjevanje ter doseganje posameznih meril. Dokumentacijo pregleda še matična certifikatna institucija in ob ustreznosti objekta izda ustrezen certifikat. Naročnik in/ali morebitni kupec s tem pridobi nedvoumen in transparenten izkaz o kakovosti objekta ne samo z vidika zakonskih določil, ampak tudi z vidika trajnostne kakovosti stavbe. Vse to pa predvsem nepremičninski panogi, pa tudi lastnikom nepremičnin zagotavlja dodano vrednost, povečane tržne, oglaševalske možnosti, posebej pa zagotovilo, da so prejeli, kar so naročili, in da bo njihova nepremičnina, ki je pogosto tudi naložba, zaradi izkazanih trajnostnih kvalitete ohranjala vrednost. Izboljšano, predvsem bolj zdravo bivalno in delovno okolje je le ena izmed številnih prednosti takih objektov.

Certifikat je za zdaj mogoče pridobiti predvsem za večje stavbe, poslovne in bivalne, pri ustreznih sanaciji tudi za starejše objekte. Zaradi zapletenosti sistemov in s tem povezanih stroškov manjših stanovanjskih enot, na primer enodružinskih hiš, za zdaj še ni mogoče oziroma ni smiselno certificirati, a to se bo v prihodnosti gotovo spremenilo. Po sistemu DGNB je bilo do zdaj v treh letih certificiranih približno 170 projektov v sedmih evropskih državah. Več kot 50 jih je ta trenutek v postopku certificiranja. Med certificiranimi objekti so poslovni prostori, objekti za izobraževanje, otroški vrtci, trgovine, nakupovalna središča, upravne stavbe, logistični in proizvodni obrati, mestne četrti, hoteli. Med naročniki so podjetja kot Spar, Lidl, Volkswagen, DHL, pa tudi občine in ministrstva.

Poleg že naštetih prednosti, povezanih z izkazovanjem kakovosti objekta, velja poudariti še prednosti za finančne in zavarovalne institucije, ki lahko zaradi s certifikatom izkazane kakovosti z manj tveganja financirajo in zavarujejo take objekte. V javnem sektorju bi s certificiranjem naložb v objekte pridobili transparentno potrditev kakovosti, hkrati pa bi tako grajene stavbe prispevale k boljšemu bivalnemu in delovnemu okolju v šolah, zdravstvenih domovih, ministrstvih ..., predvsem pa bi taki objekti dolgoročno manj obremenjevali proračunska sredstva države.

Kar se tiče razvoja trajnostnega certificiranja v Sloveniji, je ta odvisen predvsem od naročnikov in kupcev ter njihovih zahtev do izvajalcev projektantskih storitev in samih izvajalcev gradbenih del. Z dobrim zgledom bi veliko lahko naredila tudi država. ☉



Stolpnici Deutsche Bank v Frankfurtu. Primer trajnostne prenove obstoječe zgradbe. Prejemnici pred-certifikata DGNB za projekt obnove.



Poslovna stavba TransPort ob amsterdamskem letališču Schipol, prejemnica certifikatov BREEAM in LEED.



SONČNI KRALJ

Staš Zgonik

Dr. Uroš Merc, predsednik uprave družbe Bisol

PREBOLDSKA DRUŽBA BISOL SI JE V ZADNJIH LETIH USTVARILA VELIK UGLED NA IZJEMNO KONKURENČNEM, PREDVSEM PA IZJEMNO HITRO RASTOČEM TRGU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE. EDINI PROIZVAJALEC FOTONAPETOSTNIH MODULOV ZA SONČNE ELEKTRARNE V SLOVENIJI JE LANI DOSEGEL 120-ODSTOTNO (!) RAST PROMETA, TA JE ZNAŠAL NEKAJ VEČ KOT 60 MILIJONOV EVROV. IMA PODRUŽNICE V ITALIJI, BELGIJI IN FRANCIJI, PROJEKTE PA IZVAJA ŠE V ŠTEVILNIH DRUGIH DRŽAVAH. TA TEDEN (PO NASTANKU INTERVJUJA) SO S FRANCOŠKIM ENERGETSKIM VELIKANOM GDF SUEZ PODPISALI POGODBO O REDNI DOBAVI FOTONAPETOSTNIH MODULOV. KOT PRAVI MERC, BI S TEGA VIDIKA MORAL BITI PRECEJ ZADOVOLJEN, »vsekakor pa ni časa za počitek«.

Je bilo leto 2010 stresno?

► Lansko leto je bilo zelo dinamično. Naša stroka je izpostavljena nihanjem, sezonskosti. Trgi so regulirani, in če si neka vlada vmes pre-

misli ali spremeni pravila igre, se lahko povpraševanje hitro ustavi ali pa se poveča. Treba je znati krmariti med povpraševanjem in ponudbo, v pravem trenutku povečevati zaloge, jih v pravem trenutku minimizirati. Pomembno si je odpirati nove trge, širiti prodajno mrežo in graditi blagovno znamko, za kar si zelo prizadevamo. To je dolgoročna investicija, ki pa je vedno bolj draga.

V lanskem letu so na slovensko fotonapetostno industrijo začeli leteti očitki, tudi od premiera Pahorja, o ustvarjanju premalo dodane vrednosti, češ da večino komponent uvažamo, opravljamo pa samo končno sestavljanje in monterska dela ter da se posledično radodarne državne subvencije večinoma prelivajo v tuje žepce. Kako gledate na to?

► Lahko bi bil precej provokativen in prosil, da mi pokažete industrijo, kjer v Sloveniji naredimo vse od za-

četka do konca. Treba je vedeti, da se lahko brez težav začnemo ukvarjati tudi s katerim drugim korakom v proizvodni verigi, vendar bi v tem primeru od države pričakoval, da nam bo ponudila neke konkurenčne pogoje. Če postavim podjetje na Kitajskem, bom za nekaj let oproščen plačila davka na dobiček pravnih oseb, ne bo mi treba kupiti proizvodne hale, amortizirati strojev in podobno. Da bi se začeli ukvarjati z neko dejavnostjo, ki zaradi proizvodno-tehnološke specifikke nima perspektive v Evropi, je vprašljivo. Televizorjev tudi ne delamo v Sloveniji, serverje pa imamo. V Bisolu imamo visokotehnološki proces in marsikatero podjetje bi bilo veselo, če bi ga lahko obvladovalo.

Torej se državno subvencioniranje vseeno splača?

► Naš izvoz je ogromen - v petih letih približno 80 milijonov evrov - in v tem pogledu je treba vedeti, da dr-

žava brez spodbujanja neke dejavnosti ne bo ustvarjala dodane vrednosti iz te dejavnosti z izvozom. Ustvarimo bistveno več dodane vrednosti, kot pa jo Slovenija namenja za spodbujanje fotovoltaike. Za ta namen država na leto nameni približno 6-7 milijonov evrov, manj kot 10 odstotkov vsega denarja za spodbujanje obnovljivih virov energije. Še vedno gre več kot tretjina tega denarja za uporabo biomase, 20 odstotkov za elektriko, proizvedeno iz hidroelektrarn, skoraj 30 odstotkov pa za soproizvodnjo toplote in elektrike. Fotovoltaika pomeni tako majhen delež in toliko dodane vrednosti, da se težko kdo kosa z nami. Mnenje, da gre preveč denarja za subvencije, je torej zmotno. Ta denar je naložba in ti obnovljivi viri bodo potem, ko jih bomo amortizirali, pravzaprav tisti, ki bodo zniževali ceno elektrike na trgu. Če svojo sončno elektrarno amortiziram v 15

letih, potem elektriko po tem obdobju proizvajam zastoj in sem jo pripravljen prodajati po zelo nizki ceni. Tako bodo tudi veliki proizvajalci morali upoštevati moj vir, ki jim bo konkurenčen.

Kako ste sploh lahko konkurenčni kitajskim proizvajalcem, ko pa je delovna sila pri njih občutno cenejša?

► V našem proizvodnem procesu stroški delovne sile predstavljajo samo štiri odstotke. Če se potem vprašamo, kako je lahko kitajski izdelek 30 odstotkov cenejši, je po mojem odgovor na dlani. Gre preprosto za druge materiale. Mi dajemo za naše module 25-letno garancijo. Vsa testiranja kažejo, da ni razloga, da ne bi zdržali tudi 40 let ali več. Kitajski izdelek pa je mnogo bolj nagnjen k obrabi. Kakovost se izraža tudi v obliki proizvedenih kilovatnih ur. Skratka, čeprav so naši izdelki dražji, so za vlagatelja donosnejši.

Kitajska je kljub temu postala največja izdelovalka fotonapetostnih modulov na svetu.

► Kitajci imajo za seboj vlado, ki jih zelo podpira. Zanje je bilo izjemno pomembno osvojiti tržni delež. Trg za fotovoltaike je predvsem v Evropi in ZDA, za Kitajsko pa je pomemben izvoz. In kakor hitro oni v neki industriji zaznajo velik izvozni potencial, svoje napore usmerijo vanjo. Zato so se primarno borili za tržni delež, ne pa za dobiček. Vse so investirali v povečevanje zmogljivosti. V nekem trenutku pa je to lahko nevarno - ko se določen trg zapre. Takrat je vprašanje, koliko časa lahko tako podjetje preživi, preden ga požre lastna amortizacija. In danes se že pojavljajo kitajska podjetja, ki ne želijo več biti najcenejša. Ugotavljajo namreč, da jim tržni delež ne bo veliko pomenil, če ne bodo ustvarjali dobička.

Še en razlog, da je bilo lansko leto naporno, je poletna »afera«, ko so gradbeni inšpektorji začeli izdajati odločbe o rušenju strešnih sončnih elektrarn, češ da nimajo gradbenega dovoljenja. Na koncu je v zadevo poseglo ministrstvo za gospodarstvo. Kako ste zadovoljni z razpletom?

► Zgodbo z gradbenimi dovoljenji za nazaj sicer zelo nerad komentiram, menim pa, da je bilo vsakemu resnemu pravniku jasno, kaj zakon veli, po drugi strani pa je bilo ministrstvu za okolje zelo težko priznati, da so naredili napako. Zadeva se je rešila na izjemno uspešen in diplomatski način, saj je ministrstvo za gospodarstvo pripravilo spremembo uredbe o energetski infrastrukturi, s katero je to problematiko odpravilo. Iz te zgodbe smo nekako vsi izšli kot zmagovalci, čeprav morda drug o drugem nimamo takega mnenja.

Nobenega problema ne bi bilo, če bi investitor elektrarno postavil, gradbeni inšpektor bi izdal odločbo o rušenju, zaključek pa bi dalo sodišče. Problem je bil samo v tem, da



2,4 magevatna elektrarna na Češkem

so se v tistem trenutku banke odločile, da v tovrstna tveganja ne bodo vstopale. To pomeni, da se je kreditiranje ustavilo za več kot dva meseca, in to proti koncu leta. Druga polovica leta je v naši panogi vedno bolj intenzivna, zato nam je pravzaprav grozilo, da bomo izgubili celo leto.

Takrat ste bili zelo razburjeni, omenjali ste tudi zaprtje proizvodnje. Kako resna je bila ta grožnja?

► Glede tega sem bil odločen. Mogoče bi moral ravnati bolj premišljeno, a odločil sem se, da bomo naše investicije izvajali naprej, ne glede na vse, saj smo bili prepričani, da imamo prav. Če so sončne elektrarne ponavadi v 80 odstotkih financirane iz bančnih virov, 20 odstotkov pa je lastnih sredstev, sem bil ob ustavitvi kreditiranja pripravljen sam zagotoviti vsa potrebna sredstva iz naših obratnih sredstev. Ko bi teh sredstev zmanjkalo, bi lahko proizvodnjo samo še zaprli. Pripravljen sem bil tvegati.

Ali ste tudi vi po vzoru nekaterih uspešnih slovenskih podjetnikov razmišljali o selitvi proizvodnje v tujino?

► Vabijo nas marsikam. Sem pa eden tistih, ki Slovenijo hvali vsepovsod. Verjetno je malo takšnih.

Kateri je vaš največji projekt doslej?

► V Sloveniji smo postavili kar nekaj velikih elektrarn, vse pa so manjše od enega megavata, ker je to v Sloveniji meja za višje subvencije. V nekaterih primerih je upad zagotovitvene odkupne cene z velikostjo elektrarne tako velik, da se ekonomika začne malo podirati. V tujini pa so mlani na Češkem postavili 2,4-megavatno elektrarno na ključ. Sama velikost niti ni ključna, bolj pomembno se mi zdi, da gre za izjemen visokotehnološki projekt. Elektrarna je po-

stavljena na pobočju z naklonom od 30 do 50 stopinj, na degradiranem območju, kamor je bližnja železarna 70 let odlagala svoj odpadni material. Gre za izjemno zahteven teren, poleg tega pa ima elektrarna vgrajene najsodobnejše tehnološke sisteme. Sicer pa smo v tem trenutku v zaključni fazi lastne investicije v 2,5-megavatno elektrarno v Belgiji, čez dva dni pa imam sestanek z direktorjem letališča v Birminghamu, kjer kandidiramo na razpisu za postavitev petmegavatne naprave.

Se vam zdi smiselna politika »privilegiranja« naprav, manjših od enega megavata? Ali ne bi bilo smiselno spodbujati čim večjih proizvodnih enot in s tem izkoriščati ekonomije obsega?

► Treba je razlikovati med sončnimi elektrarnami na strehah in na tleh. Zelo težko je najti streho, na katero bi lahko namestili za več kot en megavat modulov. Kar se tiče elektrarn na tleh, pa je na novo postavljena inštalirana moč zaradi bojazni, da se bo Slovenija iz zelene spremenila v modro, omejena na pet megavatov na leto, tako da se investitorji težko odločajo za postavitev elektrarn, večjih od enega megavata. Res imamo še veliko degradiranih zemljišč, npr. deponije, ki bi bila nadvse primerna za postavitev. Morda bi to omejitev res lahko odpravili.

Kolikšno pa je povpraševanje po fotonapetostnih modulih, integriranih v fasade, ki jih tudi ponujate?

► Ne prav veliko. Malokdo ve, da moduli v fasadi, torej pod kotom 90 stopinj, obrnjeni na jug, dajo manj moči kot tisti na strehi, ki so obrnjeni na sever pod kotom 15 stopinj. Če imamo torej streho z naklonom 15 stopinj z orientacijo sever-jug, se

nam bolj splača prekriti celotno streho kot pa vgraditi module v fasado. Sicer pa gre pri integriranih sistemih bolj za neko željo po estetiki in samozadostnosti objekta. Ekonomika je odvisna od državnega regulatorja, v Sloveniji pa imamo trenutno dober sistem, ki zagotavlja donosnost tudi sistemom, vgrajenim v fasade.

Nisem še zasledil, da bi se jasno izrekli o gradnji TEŠ 6. Kakšno je vaše mnenje?

► Res se nisem še nikoli izrekel, preprosto zato, ker vidim, da ljudje velikokrat komentirajo mojo stroko, misleč, da jo zelo dobro poznajo. Mi, ki od fotovoltaike živimo, pa znamo postreči s povsem drugačnimi podatki, predstaviti povsem drugo stvarnost. Zato ne želim komentirati stvari, s katerimi ne živim vsak dan.

Če se o čem danes energetiki strinjamo, se o tem, da je v prihodnosti treba imeti neko primerno mešanico energetskih virov. Trenutno je stanje takšno, kot je, in med razpoložljivimi viri se je treba pravilno odločiti. Katere številke, kateri izračuni so v primeru TEŠ 6 pravi, težko sodim, prepričan pa sem, da nekaj podobnega v Sloveniji potrebujemo. Najbolj pomembno je pravilno izračunati proizvodne stroške, ki bodo dali jasno sliko o ekonomičnosti investicije. In velikokrat je take izračune izjemno težko izdelati. Že samo v primeru cene emisijskih kuponov za izpuste CO₂ najdete izjemno široko paleto možnih prihodnjih cen. Nekateri računajo, da bo cena 12 evrov za tono CO₂, drugi napovedujejo 17 evrov, tretji 37, četrti 42 in več, napovedi pa segajo tudi do 70 evrov za tono CO₂. Ob takih razlikah je težko soditi o primernosti investicije. ☉



NAPREDNA OBČINA

Stoš Zgonik

Nekaj primerov inovativnih rešitev na lokalni ravni

Čprav smo z napredkom pri uvajanju zelenih tehnologij na nacionalni ravni še precej nezadovoljni, gredo nekatere občine, predvsem manjše, svojo pot - k energetske samozadostnosti. Ena takih je občina Šentrupert v Mirnski dolini na Dolenjskem, ki si je za cilj zastavila, da bo do leta 2020 proizvajala toliko energije, kolikor je porabi. Občina ima približno 2800 prebivalcev in leta 2007 so se ti na referendumu odločili za odcepitev od občine Trebnje.

Človek, ki je najbolj zaslužen za razvojni zagon občine, je župan RUPERT GOLE, sicer predavatelj na ljubljanski Fakulteti za arhitekturo, ki to funkcijo opravlja že drugi mandat. Na prvih volitvah je imel tri

protikandidate, na drugih je kandidiral sam. Najodmevnejši projekt mu je uspel s postavitvijo lesenega nizkoenergijskega vrtca. Odkar stoji, si ga neprestano hodijo ogledovat iz vse Slovenije, pa tudi iz drugih držav. V kleti je nameščen kotel na lesne sekance, ki ogreva vrtec in sosednjo osnovno šolo. Ob vrtcu sto-

ji tudi prva polnilnica za električne avtomobile, na strehi pa nameravajo postaviti fotovoltaično elektrarno. Letos bodo zaposlili medobčinskega redarja, ta pa bo dobil električni avto. Gole priznava, da je to predvsem PR-ovska poteza. »Če bi hotel npr. v *Financah* objaviti dvostranski članek, bi me stal ravno toli-

ko kot ta polnilnica, pa smo imeli o njej že številne članke, zastoj.«

Na območju nekdanje vojašnice želijo zgraditi lesnopredelovalni center, ki bi jim zagotovil lokalni vir energetske oskrbe in seveda delovna mesta. Največji porabnik energije v občini je največji slovenski zapor - Dob. Na leto tam za ogrevanje

**NAJODMEVNEJŠI PROJEKT JE ŠENTRUPERTU USPEL S
POSTAVITVIJO LESENEGA NIZKOENERGIJSKEGA VRTCA.
ODKAR STOJI, SI GA NEPRESTANO HODIJO OGLEDOVAT IZ VSE
SLOVENIJE, NEKAJ JE BILO TUDI TUJIH OBISKOV.**

porabijo od 700 do 900 tisoč litrov kurilnega olja. Gole si prizadeva, da bi v okviru bližnjega kmetijskega gospodarstva postavili enamegavavno bioplinarno, ki bi z odpadno toploto, nastajajočo pri proizvodnji elektrike, ogrevala zapor. »Poleg tega je na Dobu ogromen potencial za fotovoltaike. Na jug je obrnjenih 15 tisoč kvadratnih metrov strehe. Tam bi bila lahko vsaj enamegavna elektrarna,« pravi Gole, ki meni, da doseganje energetske samozadostnosti sploh ne bo tako težko. Vsekakor pa za energijo noče več plačevati tujcem. »Ogromno denarja iz naše občine se po nepotrebnem odliva v tujino. Če bi samo dve tretjini tega denarja ostali v občini, bi se to zagotovo poznalo pri višjem standardu naših kmetov.« Ne samo pri energiji, manj odlivanja denarja iz občine si želi tudi pri hrani. »Neumno je, da v vrtec in šolo vozimo jabolka iz Makedonije, čeprav imamo v občini kmete z odličnimi sadovnjaki.«

Poleg kotlarne na lesno biomaso načrtujejo še eno, s katero naj bi zadovoljili večino potreb po toploti v strnjem delu kraja Šentrupert. Stala naj bi v prihodnjem medgeneracijskem centru, domu za starejše z bogato dodatno ponudbo. V okviru centra nameravajo lastnikom nekaterih dotrajanih hiš v bližini predlagati, naj jih prenovijo z namenom namestitve starejših in oddajo v 15-letni najem domu. Ker je večina hiš še vedno stara in energetska neučinkovita, so naročili konservatorsko-restavratorski načrt za kraj. »Zdaj imamo neko podlago in občanom lahko svetujemo, kaj storiti,« pravi Gole. »Zagotovili bomo subvencije, saj le tako lahko zagotovimo, da se bodo lastniki tega lotili, sploh pa, da se bodo tega lotili na način, kot ga bomo predlagali.« K občini poleg kraja Šentrupert sodi še 25 vasi, občina pa tamkajšnje vaščane spodbuja, naj se povežejo. »Če ima neki kmet dovolj gozda, lahko postavi kotlarno, je dobavitelj sekancev in drugim vaščanom ponudi toploto.« Gole je zelo ponosen tudi na novo šolsko čistilno napravo, ki za delovanje ne potrebuje elektrike. »Voda se gravitacijsko čisti skozi kamnino. V tej kamnini so bakterije, razporejene na površini približno 10 kvadratnih kilometrov. Po šestih mesecih delovanja in vseh meritvah so vsi testi pozitivni oziroma bistveno boljši, kot je zakonsko zahtevano.« Tako zdaj razmišljajo, da bi vse vasi v občini opremili s takimi čistilnimi napravami.

Občina Šentrupert je ena tistih, nad katerimi zaradi drobljenja Slovenije na nešteto majhnih občin ne bi smeli biti navdušeni. A ko vidimo, kakšen razvojni zagon je po osamosvojitvi dobila, nas to sili k ponovnemu premisleku. »V našem primeru je bila osamosvojitve od občine Trebnje nujna. Politika je bila pač takšna, da za Šentrupert enostavno ni



Zapor na Dobu z velikim »strešnim« potencialom

bilo mogoče pridobiti sredstev za investicije. Bil sem svetnik v občini Trebnje, edini iz Šentruperta med 23 svetniki. Ni bilo mogoče narediti nič,« pravi Gole. Strinja se, da je lahko drobljenje na manjše občine tudi samo strošek in ne prinese rezultata, a hkrati dodaja, da pri njih rezultati zagotovo so. »Imamo povečano priseljevanje mladih družin. V prvem mandatu smo angažirali več kot 2 milijona nepovratnih sredstev - od države in EU. V okviru krajevne skupnosti je bilo to nemogoče - letni proračun prejšnje krajevne skupnosti je bil 350 tisoč evrov.« Zdaj letni proračuni znašajo od 4 do 5 milijonov evrov. »Petnajst let smo si prizadevali, da bi obnovili šolo.« Uspelo jim je šele, ko so bili na svojem.

Šentrupert nikakor ni edina ekološko napredna manjša slovenska občina. V Selnici ob Dravi želijo biti energetska samozadostni do leta 2030, za zdaj pa se lahko na primer pohvalijo s popolnoma prenovljeno javno razsvetljavo, ki jim je prinesla 60 odstotkov manjšo porabo energije in 80 odstotkov manjše stroške. Vsekakor bi bilo krivično, če ne bi omenili občine Vransko. Dobršen del kraja Vransko je daljinsko ogrevan iz centralne kotlarne v stavbi Energetike Vransko, na kateri stoji sončna elektrarna. Do konca meseca naj bi dokončali sistem sončnih kolektorjev, ki bo krajanom poleti zagotavljal toplo sanitarno vodo. Gradijo tudi naselje devetih pasivnih hiš. In seveda, tudi oni že imajo svojo polnilnico za električne avtomobile, ta novodobni spomenik okoljsko ozaveščenim županom. ☺



Župan Rupert Gole ob polnilnici za električne avtomobile