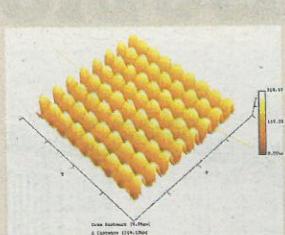


tehnologija

NIJE WIFI VEĆ LIFI
LED žarulje
ključ za brži
internet

Surfanje internetom uskoro bi moglo biti stotinu puta brže nego sada, a sve zahvaljujući inovativnoj hibridnoj tehnologiji IT-a i energetike. Na nedavnom sajmu u Barceloni predstavljena je tehnologija nazvana Lifi. Francuski stručnjaci tvrde kako se jedinstvena kategorija LED rasvjete - treperenje - može koristiti za prijenos podataka i to uz dosad nezamislive brzine od 200 gigabajta po sekundi. Dodatni benefit svakako bi bila i eliminacija bežičnih modema, koje bi, eto, zamjenile žarulje. *mb

NOVI POLIMER
Materijal koji
bolje prikuplja
energiju

Jedan od popularnijih tema istraživanja u polju energetike odnosi se na inovativne materijale koji koristeći pizoelektrična svojstva imaju mogućnost prikupljanja mehaničke energije. Razvoj taqkih materijala, koji bi imali široku i cijenovno prihvatljivu primjenu teoretski bi mogao dovesti do nove energetske revolucije. Jedan takav otkrili su ovih dana i francuski istraživači. Tzv. elektrostrikтивni polimeriznimno efikasno prikuplja mehaničku energiju is svoje okoline. *mb



KINESKA REVOLUCIJA

Atomski reaktor s jezrom
otpornom na topljenje

Je li sigurna nuklearna energija bliže nego što smo mislili? Već sljedeće godine u kineskoj pokrajini Shandong s radom bi trebala početi nova nuklearna elektrana tzv. 'četvrte generacije'. Radi se o dva reaktora ukupne snage 210 megavata, inovativnog tehnološkog dizajna čija je glavna odrednica to da su otporni na topljenje jezgre.

Umjesto u gorivim šipkama, kod ovog dizajna gorivo se nalazi u grafitnim kuglicama, dok se kao medij za transfer topline koristi helij. Radi se o dizajnu koji je osmišljen u Njemačkoj, a koji bi jednom kada uđe u široku primjenu trebao rezultirati i smanjenjem količina nuklearnog otpada. *mb

IZJAVA

'Energetska revolucija koja će spasiti planet stiže za najviše petnaest godina'

Bill Gates, osnivač Microsofta
u pismu donatorima svoje zaklade



UPOTRAZI ZA SVETIM GRALOM TE

Tko će prvi razviti
baterije s cijenom
od 100 dolara po
kilovatsatu?

Baterije su ključni dio buduće vizije svijeta pogonjenog zelenom energijom, no njihova masovna primjena još uvijek je preskupa

PIŠE DRAGANA
RADUSINOVIC

Zasvega 15 godina globalni kapaciteti za proizvodnju energije putem solarnih fotonaponskih celija povećat će se za devet puta u odnosu one iz 2013. godine, a kapaciteti za proizvodnju električne energije iz vjetra bit će pet puta veći, procjene su Međunarodne agencije za obnovljive izvore energije.

Potencijal autoindustrije

Besplati i nepresušni, odnosno obnovljivi izvori energije poput sunca i vjetra moraju pak premostiti ključni izazov, a to je njihova neupravljivost, odnosno nemogućnost utjecaja na njihov pogon, kako bi i u svakodnevnoj upotrebi zamjenili tradicionalne izvore, fosilna goriva i nuklearnu energiju.

Električna energija koju kao konačni proizvod danas daju sunce i vjetar idalje je preskupa u odnosu na onu iz tradicionalnih izvora. Jedno od rješenja su baterije koje spremaju elek-

tričnu energiju pretvarajući je u kemikaliju energije u trenutku kada se proizvodi više nego što setroš te daju električnu energiju, natrag u sustav kada nema proizvodnje, jer vjetar ne puše ili sunce ne sjaja.

Svijet se utrkuje u razvoju novih tehnologija za proizvodnju baterija koje će besplatnim izvorima električne energije omogućiti da budu stabilni izvori, sa cijenovno prihvatljivim konačnim proizvodom.

Različite verzije litij-ionskih baterija uzele su najviše maha, budući da su se isprofilirale u potrošačkoj elektronici i zahvaljujući njezinom "boomu" te su baterije do sada najviše usavršavane. Predvodnici u njihovoj proizvodnji su SAD, Japan i Kina u kojoj se i nalazi najviše rudnika litija. Europa zaostaje, a u njoj prednjači

Europska udruženja za punjive baterije predviđa ulaganja od pet milijardi eura u baterijskoj industriji do 2020.

PIŠE ANDREAS WENLEDER

Mnogi brodovi na otvorenom moru moraju precizno manevrirati ili moraju stajati na određenoj lokaciji poradi, primjerice, bušenja ili instalacija na morskom dnu.

U tim situacijama često se od pogona traži minimalna snaga da bi se laganim kretanjima brodskih propelerata zadržao položaj na moru.

Optimalnije korištenje

Kod dizelskog pogona snaga motora u usporedbi s bržim transfernim vožnjama snažno oscilira. Posljedica: motor često ne radi na području svoje optimalne učinkovitosti. U tim situacijama često se energija goriva ne može optimalno iskoristiti.

- Pri održavanju položaja na moru ili pri nižim brzinama potisak se djelomično regulira podešavanjem kuta propelerских lopatica. Broj okretaja propelerata ostaje isti, a dizelski motor i nadalje radi gotovo neizmijenje-

Njemačka. Europsko udruženje za napredne sekundarne, odnosno punjive, baterije (The European Association for Advanced Rechargeable Batteries) procijenilo je 2013. godine da bi EU u industrijsku proizvodnju litij-ionskih baterija trebalo uložiti pet milijardi eura do 2020. godine kako bi odgovorio na potražnju za njima zahvaljujući rastu prodaje električnih i hibridnih automobila.

Muskov Powerpack

Elon Musk, vlasnik Tesla Motorsa, lani je u SAD-u počeo s gradnjom tvornice za prve kućne baterije Powerwall te veće zatvrtke Powerpacks ciljem promjeni cijelog infrastrukturnog opskrbe električnom energijom i smanjenjem tržišta o ugljiku. Svoj je projekt Musk predstavio uz računicu prema kojoj bi kućna baterija kućanstvu smanjila troškove na energiju i do 25 posto. Powerpack bi prema procjenama trebao koštati 250 dolara po kilovatsatu.

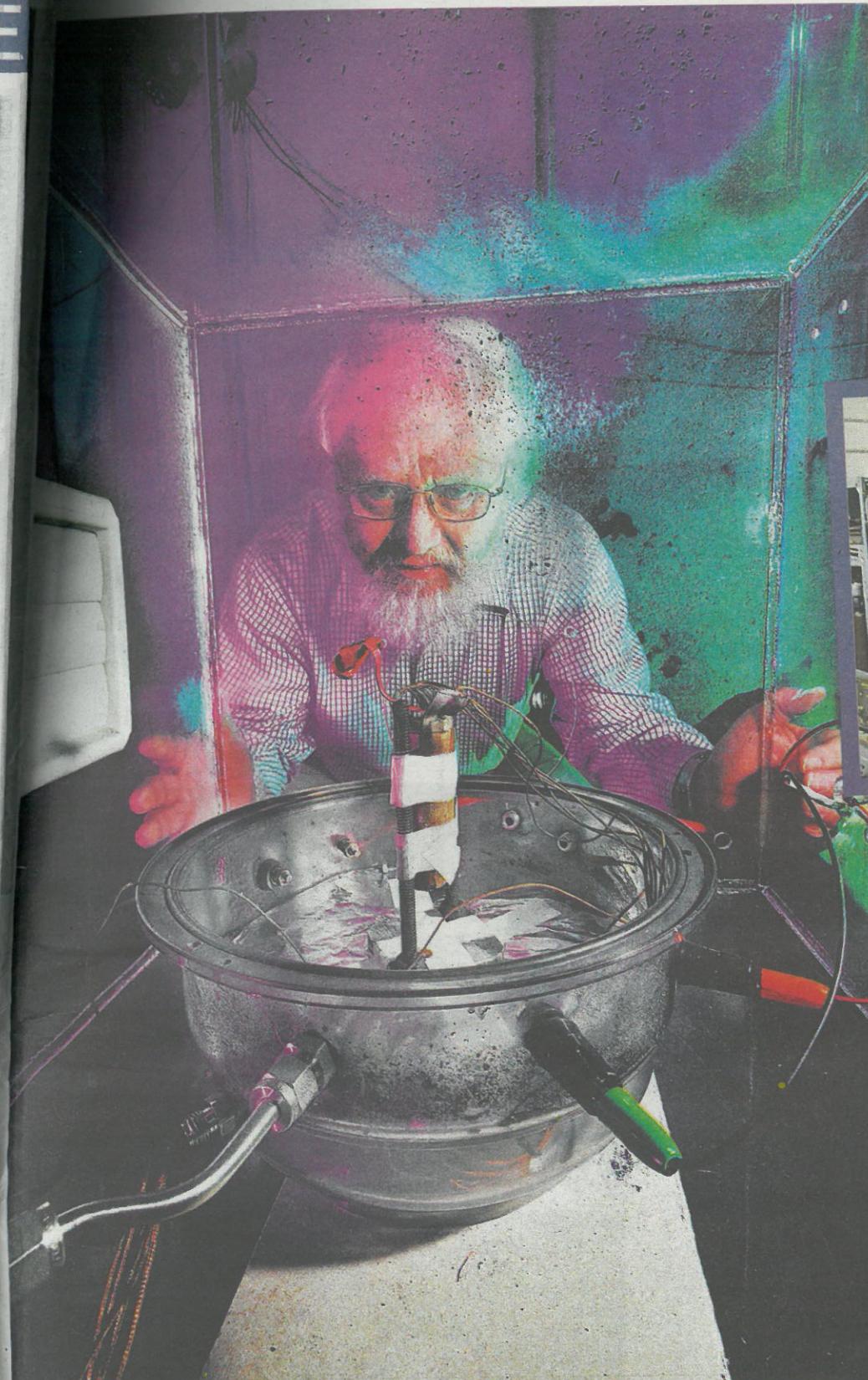
Znanstvenici na prestižnim svjetskim sveučilištima eksperimentiraju s različitim

kemijskim elementima kako bi proizveli što manju bateriju sposobnu pospremiti štovajući količinu energije, puniti se što je brže moguće, potom otpuštati energiju natrag u sustav opet što je brže moguće, odraditi i do 10 tisuća ciklusa punjenja, odnosno trajati i do 30 godina, od materijala koji će najmanje štetiti okoliš te održati se stabilnim pri temperaturama zraka od -35 do 45 stupnjeva Celzijevih. I koštati oko 100 dolara po kilovatsatu energije kako bi bile isplative. Danas je životni vijek litij-ionskih baterija do pet godina, a cijena 300 dolara po kilovatsatu na više.

Prema izvještaju Međunarodne agencije za obnovljive izvore energije, godišnji kapacitet baterija za spremanje energije treba bi porasti sa 360 megavati na 14 gigavati do 2023. godine, a globalna prodaja električnih vozila do tada bi trebala porasti na 6,4 milijuna, odnosno biti nešto više nego dvostruko veća u odnosu na 2014. godinu pa se računa da bi cijena baterija mogla srušiti njihova masovna proizvodnja.

Elektrotrajekti su
budućnost plovidbe
nemirnim morima

TEHNOLOGIJE SKLADIŠTENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE



Hrvoje Pandžić, docent na Fakultetu elektrotehnike i računarstva koji se bavi istraživanjem mogućnosti uklapanja baterija u elektroenergetsku mrežu, ana takvime je projektima radio i u SAD-u, tumači kako će proći još najmanje deset godina do usavršavanja tehnologije baterija kako bi se one mogle početi ozbiljnije komercijalno koristiti u te svrhe.

- Iako su litij-ionske baterije danas u najširoj upotrebi u potrošačkoj elektronici i elek-

ziku od reverzibilnih hidroelektrana, praktični zato što ih je moguće prenositi. - Zimi je u Hrvatskoj centar potrošnje električne energije u Zagrebu i ostalim većim gradovima, a ljeti na obali, i smisao integracije baterijskih spremnika u elektroenergetsku mrežu je u tome da je možete sezonski instalirati tamo gdje je potrebna da bi stabilizirala mrežu, i one se lako uklapaju u postojeća rasklopna postrojenja - kaže Pandžić. Najveći problem upri-



pruziti imaju najveću ekonomsku vrijednost. Najočitija primjena baterijskih spremnika je arbitraža, odnosno kupovina električne energije i njen spremanje kada je cijena niska te prodaja, odnosno injektiranje energije u mrežu, kada je cijena visoka. Međutim, spremnici bi se mogli koristiti i za uslugu regulacije. Naime, u elektroenergetskom sustavu je nužna konstantna ravnoteža između proizvodnje i potrošnje električne energije. Budući da je proizvodnja iz vjetroelektrana i solarnih elektrana neupravljiva, spremnici mogu nuditi uslugu reguliranja, odnosno uravnoteženja proizvodnje i potrošnje električne energije u sustavu. - objašnjava Pandžić potencijalne izvore prihoda baterijskih spremnika energije.

Jeftini litij

Litij-ionske baterije, kako kaže Pandžić, danas se ne recikliraju budući da je jeftinije kupiti litij iz rudnika za proizvodnju novih, a njihova reciklacija iznimno je skupa, pa je s aspekta očuvanja okoliša izazov i odlaganje tih baterija. Današnje olovne baterije se, s druge strane, recikliraju u 95 posto slučajeva.

I dok se baterija koja bi koštala 100 dolara po kilovatu električne energije među znanstvenicima koji rade na njihovu razvoju smatra "svetim gralom", u 2014. godini baterija za električni automobil koštala je između 300 i 400 dolara po kilovat satu, a analitičari se generalno slažu da bi cijenu trebalo spustiti barem na 150 dolara kako bi električni automobili cijenom bili konkurentni. Pandžić zaključuje kako se tehnološka inovacija u baterijama koja bi dovela do njihove široke upotrebe u primjerice energetski samoodrživim kućama ili poslovnim zgradama može unarednom desetljeću očekivati iz nekog od svjetskih istraživačkih centara. *

Masovna primjena baterija u zgradama može se očekivati u tijekom sljedećeg desetljeća, kaže Hrvoje Pandžić

tričnim vozilima, radi se na razvoju baterija koje bi premostile nedostatke današnjih baterija. Primjerice, "dual-carbon" baterije koje koriste ugljik za elektrode bi trebale povećati brzinu punjenja 20 puta u odnosu na litij-ionske baterije. Time bi se premostila najveća zapreka većoj primjeni električnih vozila - dugo vrijeme punjenja.

Niska cijena energije

S druge strane, budućnost natrij-ionskih baterija temelji se na niskoj cijeni elemenata koji se koriste pri njihovoj izradi - kaže Pandžić i dodaje kako u SAD-u ulazi ogroman novac u projekte uklapanja baterija u elektroenergetske mreže kako bi spremali energiju kada je proizvodnja veća od potrošnje. Baterijski spremnici su, za ra-

mjeni baterija u elektroenergetskom sustavu vidi u niskim cijenama električne energije, a najveću šansu u velikim razlikama u cjeni.

- Već sada znamo kako bismo integrirali baterije u sustav i radimo na ispitivanju takvih mogućnosti na projektu s Hrvatskim operatorom prijenosnog sustava (HOPS), sufinanciranim od strane Hrvatske zaklade za znanost. Cilj projekta je utvrditi koje usluge koje baterijski spremnici mogu

no - objašnjava Oddm Moen iz Siemensa.

Danas frekvencijski pretvarač putem elektromotora izravno upravlja brojem okretaja propeleru pa se njihov rad može znatno usporiti. S obzirom na to da elektromotori i pri niskom broju okretaja postižu visok stupanj učinkovitosti, tom se metodom štodi gorivo. Ovisno o tome koliki je potisak potreban, frekvencijski pretvarač pretvara frekvenciju i amplitudu izmjenične struje iz dizelskih generatora. Dizel-električni pogon, ovisno o tipu broda, sastoji se od četiri do šest dizelskih generatora. Energetska potrošnja broda određuje koliko generatora će raditi. Na taj način mogu raditi s mnogo većim stupnjem učinkovitosti. Samo stavljuju energiju na raspolažanje i nisu više vezani direktno uz broj okretaja brodskih propeleru.

Za brodove kod kojih se zahtjevi za pogonskom snagom često mijenjaju te uste-



Skandi Mortensen je brod za opskrbu naftnih platformi

U usporedbi s čistim dizelskim pogonima, dizel-električni brodovi su tiši i troše trećinu goriva manje, a i njima je znatno lakše manevrirati

stupnja učinkovitosti koji nastaje pri prijenosu mehaničke energije dizelskih motorova u električnu energiju, čak i više nego dovoljno.

Dva desetljeća razvoja

U usporedbi s čistim dizelskim pogonima dizel-električni brodovi su tiši i troše gotovo jednu trećinu gori-

brod za opskrbu naftnih platformi, bio je prvi projekt s dizel-električnim pogonom u Sjevernome moru.

- Taj brod je za nas označio prekretnicu. Tijekom trodnevne rute u Sjevernome moru Skandi Marstein potrošila je 35 posto manje energije - prisjeća se Moen. Do danas se princip gotovo

modernijih komponenti još možemo povećati učinkovitost brodova.

Kako raste složenost pojedinačnih komponenti, tako raste i složenost projekata. Od 2016. godine, točno dvadeset godina nakon broda Skandi Marstein, u raznim brodogradilištima grade se Siemensovi brodovi za polaganje cjevovoda s dizel-električnim pogonom.

- Skandi Marstein je zapravo plutajući kamion. Do-vozi vodu, hranu i drugu robu do platforme i odvozi smeće. Brodovi za polaganje cjevovoda rade u znatno ekstremnijim uvjetima, moraju se precizno pozicionirati u dubokim vodama te osigurati mnogo energije za zavarivanje, izolaciju i polaganje cjevova - kaže Moen.

Jeftinije održavanje

S maksimalnom dužinom od 150 metara i dovoljnom nosivosti za toranj za polaganje cjevova težine do 650 tona, ti su brodovi doista gorostasi koji i u teškim

svoj položaj. Šest dizelskih agregata opskrbljuje strujom šest propeleru i sustav za polaganje cjevova. U pogonu je uvijek samo potreban broj agregata. Time se smanjuju troškovi goriva i održavanja.

Primjer je hibridni trajekt Prinsesse Benedikte. Taj trajekt povezuje Dansku i Njemačku i transportira više od 300 automobila i 1000 putnika po vožnji.

Dužine je 140 metara i posjeduje sličan pogonski sustav kao i brodovi za polaganje cjevovoda. Generatori na dizelskim motorima snagnom od 17.440 kilovata proizvode struju koja pomoći frekvenčnim pretvaračima pokreće elektromotore.

Siemens je u pogonski sustav ugradio i akumulator s mogućnošću pohrane oko 2900 kilovatsati, koji za vrijeme vožnje i boravka u luci izjednačuje potrebe motora za različitim količinom energije.

Iskorištenost dizelskih motora time može biti još

SVE UČESTALIJA JE PRIMJENA ELEKTROMOTORA KOD VELIKIH PLOVILA