



Pametni števeci, pametna omrežja in nadomrežja

Članek N. Packerja z Univerze v Staffordshiru, Združeno kraljestvo, april 2012.

Pregled

Električna energija je nepogrešljiva dobrina, ki jo vsi jemljemo za samoumevno. Zgolj pritisnemo stikalo in energija že steče v naše računalnike, gospodinjske aparate, ventilatorje, črpalke, klimatske naprave in polnilnike mobilnih telefonov. Vsako leto izumljamo nove naprave, ki so pri delovanju odvisne od električne energije.

Te potrebe po energiji je treba izpolnjevati s hkratnima proizvodnjo in distribucijo. Vendar trajnostno povečanje dobave in distribucijskih zmogljivosti električne energije predstavlja izziv, ki ga ne moremo preprosto spregledati.

Sicer vlagamo v vire električne energije z nizkimi emisijami ogljika ali povsem brez njih, vendar pa njihova razpoložljivost vselej ne zadosti potrebam. Leta 2010 so bili v Evropi npr. nameščeni novi sistemi, ki skupaj zagotavljajo proizvodnjo dodatnih 23 GW električne energije iz obnovljivih energetskih virov. Letos je Evropa 18 odstotkov svoje električne energije pridobila iz obnovljivih virov.

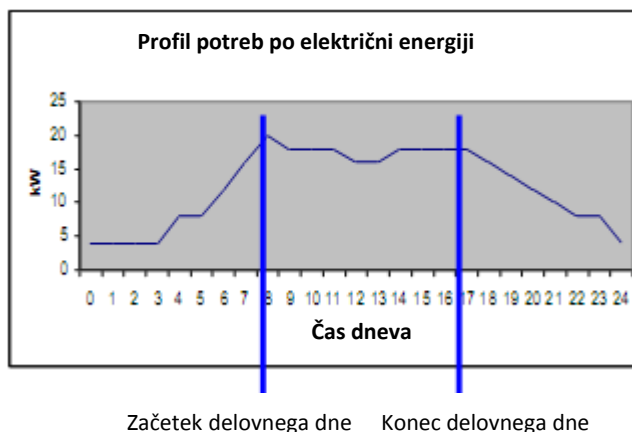
Kot odziv na nove vzorce proizvodnje energije in vse izrazitejši življenjski slog, pri katerem so uporabniki dejavni *24 ur dnevno*, bodo potrebne tudi naložbe v infrastrukturo za distribucijska omrežja električne energije oziroma t. i. **super omrežje**.

Ponudba in povpraševanje

Velikih električnih generatorjev ni mogoče preprosto vklopiti in izklopiti. Njihova zagon in zaustavitev lahko trajata več ur ali celo dni.

Naše potrebe po električni energiji pa lahko v 24-urnem ciklu močno nihajo oziroma se razlikujejo celo iz minute v minuto.

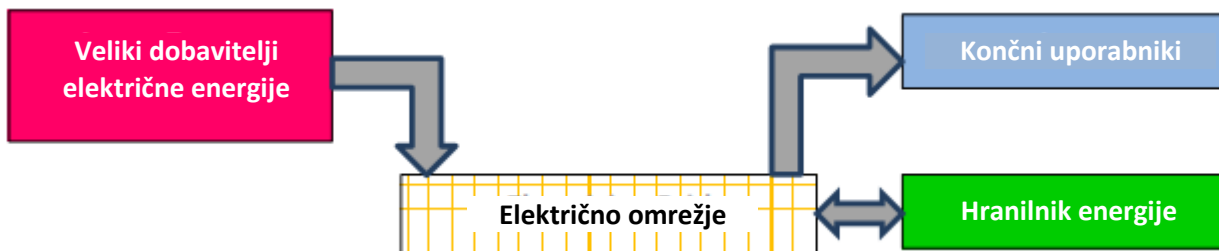
V danem obdobju lahko največje kratkoročno povpraševanje po električni energiji ali **vršna poraba** (v kilovatih) pogosto predstavlja **osnovno** ali izhodiščno povpraševanje.



Začetek delovnega dne Konec delovnega dne

Vse električne naprave so zasnovane za delovanje v omejenem frekvenčnem in napetostnem območju električnega napajanja. Če se ponudba in povpraševanje ne ujemata, se lahko pojavijo močna neželena frekvenčna in napetostna nihanja v električnem omrežju ter povzročijo nemalo težav. Kako lahko torej uskladimo ponudbo in povpraševanje?

Trenutna rešitev je uporaba električnih generatorjev z različnimi odzivnimi časi (na primer elektrarne na premog in jedrske elektrarne za osnovne obremenitve, dopolnjene s plinskimi turbinami s hitrejšim odzivom za vršne obremenitve), hranilnikov za električno energijo in velikih omrežij, kot je prikazano spodaj.



Dobavitelji električne energije nato spremljajo/predvidevajo odjem električne energije in si prizadevajo za njeno pravočasno pošiljanje v omrežje. Vendar pa je zaradi vse večjega števila manj predvidljivih in decentraliziranih obnovljivih virov ter rastočih potreb po električni energiji težko ohraniti to strategijo, zato bo potreben nov pristop.

Izgradnja pametnega omrežja

Zgoraj opisana postavitve je pravzaprav enosmerna, pasivna povezava med ponudniki in potrošniki. V preteklosti bi bil odgovor na vsakršne težave zvečanje oskrbe s fosilnimi gorivi. Ker pa so zaradi nenehne in nenadzorovane uporabe energetske viri omejeni, pa tudi posledice za okolje so vse prej kot zanemarljive, bo za boljšo rešitev težav potrebno omrežje, ki bo lahko obnovljive in neobnovljive energetske vire povežalo s končnimi uporabniki.

Takšna je tudi zasnova »**pametnega omrežja**«. Manj poudarka daje dobavi in potrošniškim tehnologijam, več pa njihovi integraciji na osnovi dinamične in dvosmerne komunikacije. Izravnavanje obremenitev je mogoče doseči z boljšimi osveščenostjo in sodelovanjem uporabnikov pri spreminjanju svojih vzorcev porabe v lastno korist. Izgradnja pametnega omrežja bi zagotovila:

- uspešno spopadanje z dinamično in prehodno naravo dobave električne energije iz obnovljivih virov **ter** potrebami po električni energiji;
- uspešno prilagoditev prihodnjemu zvečanju odjema električne energije z učinkovitejšo uporabo **obstojećih** virov;
- lažja napovedovanje in preusmerjanje električne energije, s čimer bi zmanjšali morebitne preobremenitve, konice, upade in izpade;
- bolj prilagodljive tarifne sisteme in **določanje cen v realnem času**, ki bi potrošnikom omogočali spreminjanje svojih profilov porabe električne energije, s čimer bi ti prihranili denar in hkrati zmanjšali obremenitve omrežja.

Te izboljšave bi bilo mogoče zagotoviti z revolucionarnimi tehnološkimi novostmi omrežja za prenos in distribucijo električne energije, kjer v vsem stoletju ni bilo prav veliko inovacij.

Tehnologije, ki bi to omogočile, vključujejo informacije v realnem času in komunikacijo med vsemi deli omrežja za zagotavljanje nadzora, natančnejše merilne naprave in instrumente za spremljanje, boljša diagnostiko in nadzor ter izboljšane upravljavske in uporabniške vmesnike za boljše informiranje pri sprejemanju odločitev.

Primer slednjih je »**pametni števec**«.

Pametni števeci:

- evidenca porabe v nastavljenem časovnem obdobju, ki ga določi **lastnik**;
- pošiljanje odčitanih podatkov lokalni napravi v prostorih lastnika ali na oddaljeno lokacijo pooblaščen osebe, do katere lahko dostopa lastnik omrežja;
- zagotavljanje podporne platforme za poročanje, ki bo primerno za obdelavo podatkov o porabi v številnih oblikah, na primer v obliki preglednic, diagramov itd.

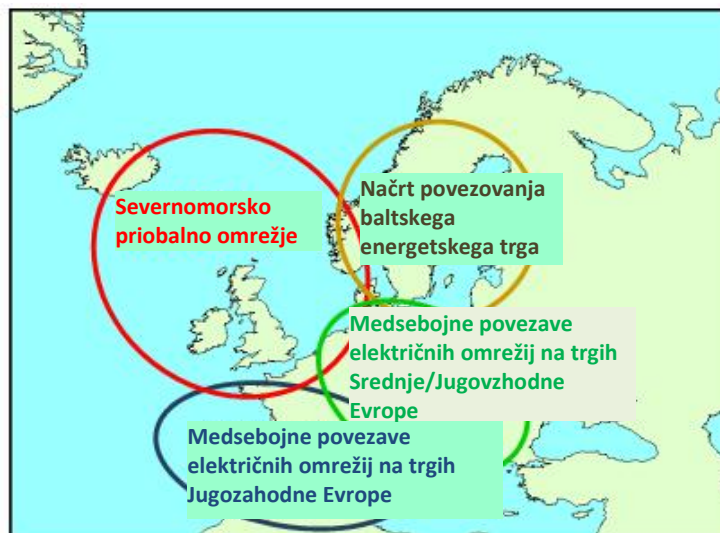


Značilen pametni števec
Vir: www.reuk.co.uk

Izgradnja nadomrežja

Namen **nadomrežja** je mednarodno povezovanje električnih omrežij. Koncept je osnovan na potrebi po poenotenju razvoja na področju obnovljivih energetskih virov med vsemi celinami in zvečanje koristi, ki jih zagotavlja proizvodnja električne energije, v vseh skupnostih.

V Evropi in nekaterih severnoafriških regijah je v načrtu izgradnja električnega (*pametnega*) nadomrežja, ki bo do leta 2050 omogočilo upravljanje proizvodnih zmogljivosti iz vseh obnovljivih virov.



Potencialne skupine regionalnih nadomrežij

Pri tej zasnovi bi na primer Severozahodna Evropa k nadomrežju prispevala s svojimi bogatimi možnostmi pridobivanja električne energije v priobalnih vetrnih elektrarnah in iz morskih valov, Južna Evropa in Severna Afrika s sončno in vetrno energijo, Skandinavija in alpske države pa s hidroelektrarnami in možnostmi shranjevanja energije.

V ta namen bo treba omrežje razširiti in okrepiti, npr. s pomočjo novih kopenskih povezav za prenos izmeničnega toka in podzemeljskih/podmorskih povezav za prenos enosmernega toka ali **vodov za medsebojno povezovanje omrežij**. Cilje trenutno poskušamo doseči s spodbujanjem regionalnih omrežij k uvedbi potrebnih izboljšav.

Zadnje novosti na področju nadomrežij vključujejo naslednje:

- podmorski kabel 1 GW HVDC (*»Britned«*), ki povezuje Veliko Britanijo in Nizozemsko, s čimer so se skupne potencialne zmogljivosti prenosa električne energije med Združenim kraljestvom in celinsko Evropo izboljšale za 50 % (2011);
- 700 kilometrov dolg povezovalni vod z močjo 1,4 GW čez Severno morje, ki Veliko Britanijo (Škotsko) povezuje z Norveško (predviden zaključek leta 2019);
- podmorski kabel 0,6 GW HVDC (*»StoreBalt«*), ki povezuje vzhodni in zahodni del Danske;
- vzhodno-zahodni povezovalni vod 0,5 GW, ki povezuje Veliko Britanijo (Wales) in Irsko (zaključek jeseni 2012);
- predlog za izgradnjo 1.500 kilometrov dolgega povezovalnega voda z močjo 0,7 GW med Veliko Britanijo in Islandijo (2012);
- v pripravi so različni vodi za povezavo med omrežji, ki bi potekali med Švedsko in Finsko (*»Fenno-Skan If»*), Norveško in Dansko (*»Skagerrak 4«*), Dansko in Nizozemsko (*»Cobra«*) ter Švedsko in Litvo (*»NordBalt«*);
- južnoevropski povezovalni vodi HVDC vključujejo povezave med Sardinijo, Sicilijo in Majorko ter celinsko Evropo.

Povezave z državami regije MENA (Bližnjega vzhoda in Severne Afrike) so trenutno v zelo zgodnji razvojni fazi.

Tehnični razvoj povezovalnih vodov v sklopu nadomrežja je morda še najmanjša težava. Dnevno je namreč mogoče položiti do 30 kilometrov podmorskih kablov.

Večji izziv bodo najverjetneje ohranjanje političnega sodelovanja in pridobivanje politične podpore, zagotavljanje sredstev iz investicijskih skladov, poenostavitev načrtovanja in razvoj trga.

Če želimo zagotoviti konkurenčnost mednarodnega trga električne energije, bo treba ločiti upravljanje sistemov za distribucijo električne energije in njihovo lastništvo s strani velikih družb za proizvodnjo električne energije.

Ta postopek *»ločevanja«* pravkar poteka v Nemčiji.

Sklepne misli

Izgradnja celinskih ali medcelinskih pametnih nadomrežij ne pomeni porušitve in zamenjave obstoječe infrastrukture.

Vendar pa bodo potrebni izboljšave omrežja in povezovalni vodi. Pri tem vse bolj velja, da je mogoče nasprotovanje temu razvoju (ki navadno temelji na pomanjkanju informacij) omejiti z vključitvijo javnosti že v najzgodnejših fazah načrtovanja.

Primer posledic nezadostne vključitve javnosti lahko najdemo v Veliki Britaniji, kjer obstaja organizirano gibanje proti razvoju sistemov za izkoriščanje kopenske vetrne energije, v času nastajanja tega članka pa se to gibanje razvija celo v boj proti izgradnji novih daljnovidnih stebrov za povezavo med omrežji.



Okrajšave

AC – izmenični tok

HVDC – visokonapetostni enosmerni tok

1 kW ali 1 kilovat = 1.000 vatov

1 GW ali 1 gigavat = 1.000.000.000 vatov ali 1 milijon kW

Nadaljnji priporočeni viri in raziskave

A Beginner's Guide to Energy and Power, N Packer, Staffordshire University, UK RETS articles, February 2011.

<https://www.entsoe.eu/>

http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/index_en.htm

<http://www.smartgrids.eu/>

<http://www.renewables-grid.eu/>

http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/smartgrids_en.htm

http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/smartgrids_en.pdf

<http://www.nationalgrid.com/UK> <http://www.desertec.org/>

Neil Packer je strokovni inženir in višji predavatelj na Fakulteti za računalništvo, inženirstvo in tehnologijo Univerze v Staffordshiru v Veliki Britaniji. Že skoraj 20 let poučuje termodinamiko tekočin in okoljski inženiring, deluje pa tudi kot svetovalec za **NIZKOOGLIČNE TEHNOLOGIJE**, pri čemer podjetjem, industrijskim organizacijam in lokalnim oblastem ponuja številne storitve s področja energetike.

Podatki za stik:

Fakulteta za računalništvo, inženirstvo in tehnologijo

Univerza v Staffordshiru

Beaconside, Stafford, ST18 0AD

Tel.: +44 (0)1785 353243

E-pošta: n.packer@staffs.ac.uk



Te informacije so predstavljene kot del projekta za prenos sistemov obnovljivih virov energije (RETS), ki ga Evropski sklad za regionalni razvoj financira v sklopu programa INTERREG IVC. Čas trajanja projekta je od januarja 2010 do decembra 2012. Za več informacij in sodelovanje v naši spletni skupnosti obiščite: <http://www.rets-community.eu/>



We could help
lower your
energy bills

CIBSE | **CARBONCONSULTANTS**



www.cibsetraining.co.uk