

# Kedy budeme všetci elektrárne?

Koncom októbra minulého roka sa na pôde Fakulty elektrotechniky a informatiky v Bratislave konal prvý diel seriálu živých diskusií s názvom Big fut, ktorých organizátormi sú spoločnosti Siemens a Monogram a hlavným mediálnym partnerom je časopis .týždeň. Moderátormi diskusie boli dve známe tváre časopisu .týždeň Štefan Hríb a Martin Mojžiš. Témou diskusie na FEI STU boli smart grids čiže inteligentné siete. Tie sú ďalším nevyhnutným vývojovým stupňom elektrizačnej sústavy v Európe, ktorá sa v dôsledku vyčerpávajúcich konvenčných zdrojov energie dynamicky mení vďaka integrácii nových zdrojov, predovšetkým tých z kategórie obnoviteľných. Súčasná sústava nie je momentálne pripravená na pripojenie veľkého množstva takýchto zdrojov, napr. z fotovoltaických panelov zo striech budov. Tento problém však majú v budúcnosti vyriešiť práve inteligentné siete. Hostami diskusie boli Peter Ševce z oddelenia Corporate development EON Slovensko, prof. Ing. František Janíček, PhD., riaditeľ Ústavu elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU v Bratislave, a Andreas Lugmaier, programový manažér výskumného a vývojového tímu pre smart grids zo Siemens Rakúska. Vybrali sme pre vás najzaujímavejšie pasáže diskusie.

## Veríte tomu, že raz budete elektrárne ?

**Ševce:** Verím tomu. Už teraz sú na Slovensku ojedinelé domácnosti, ktoré sú elektrárne. Sú rôzne spôsoby výroby elektrickej energie v domácich podmienkach. Najpoužívanejšou formou budú zrejme



František Janíček

fotovoltaické panely, do úvahy ďalej prichádza pre výrobu elektriny využitie vetra. Dôležitá je však aj výroba tepla, ktorú je možné vyrábať napr. tepelným čerpadlom.

**Janíček:** Produkciu energie by som neobmedzil len na zdroje ako slnko a vietor, využívať môžeme aj geotermálnu energiu. Sľubne sa tiež javí ľahká fúzia. Verím v to, že výroba tepla, elektrickej a iných druhov energií by sa potenciálne

mohla zabezpečovať aj inak, ako v súčasnosti. Na druhej strane, mať k dispozícii v budúcnosti dostatočné množstvo energie bude veľkým problémom.

**Lugmaier:** V súčasnosti nežijem v dome, ktorý by produkoval energiu, pretože ide o obytný dom vo Viedni. Pracujem však v budove, ktorá produkuje viac energie, ako dokáže počas roka spotrebovať. Budova má nainštalované solárne a fotovoltaické panely ako aj tepelné čerpadlá. Novostavby budú podľa mňa v budúcnosti pasívne domy a dokonca aj energetické, pretože budú viac produkovať ako spotrebovať. Ľudia, ktorí tam budú bývať, budú teda tzv. prosumeri, čiže spotrebiteľia aj producenti energie.

**Andreas, spomínali ste budovu, ktorá už dnes produkuje viac energie ako spotrebúva. Čo teda robí s tou nadbytočnou energiou?**

**Lugmaier:** Z tohto dôvodu potrebuje rozvodnú sieť, ktorá je v súčasnosti predmetom vývoja.

**To, čo dom aktuálne vyprodukuje, je teda nevyužitá energia?**

**Lugmaier:** Nie, momentálne to je inak. Závisí to od množstva vyprodukovanej elektrickej energie. Ak ide o malé množstvo elektriny, nie je to žiaden problém pre distribučnú sieť. Situácia je však iná, keď je takýchto malých producentov elektriny oveľa viac. V tom prípade je potrebné zaviesť nové technológie na spracovanie takto vyrobenej elektrickej energie. Množstvo vyprodukovanej energie závisí od niekoľkých faktorov - napríklad od veľkosti strechy a inštalovaných technológií. Okrem fotovoltaických systémov to môžu byť aj kombinované systémy výroby tepla a elektriny, ktoré situáciu komplikujú, ale zároveň ju robia zaujímavejšou.

**Janíček:** Nemyslím si, že táto diskusia má byť len o vízii a budúcnosti domov a budov. Pre vysoké náklady má šancu takýto dom realizovať tak 5 % obyvateľstva. Z posledných úvah, ktoré som si vypočul na stretnutí Svetovej energetickej rady, každý týždeň narástá spotreba elektrickej energie na Zemi o 1 GW. Otázka teda je, ako chceme zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj spoločnosti výrobou a prenosom dostatočného množstva elektrickej energie.

**V Česku nastal boom inštalácie fotovoltaických panelov a v konečnom dôsledku priniesol zvýšenie cien elektrickej energie. Teraz diskutujeme o tom, že raz budeme všetci elektrárne, ale neskončí to tiež tým, že sa dvihnú ceny elektrickej energie pre odberateľov?**

**Ševce:** Ak by sme zobrali súčasné ceny, tak riziko zvýšenia cien reálne existuje. Osobne si však myslím, že cena elektriny v budúcnosti klesať nebude. Obyvateľstvo berie elektrickú energiu ako niečo, na čo má automaticky právo, málokto sa však pozastavuje nad tým, odkiaľ táto elektrina pochádza. Momentálne sa hľadá alternatíva, ako súčasné zdroje energie doplniť o ďalšie - obnoviteľné. Obnoviteľné zdroje energie však nemajú za sebou taký bohatý vývoj ako majú konvenčné, tým pádom inštalácia zariadenia je na jednotku výkonu vyššia. Tzv. zelená energia je teda naozaj drahšia a práve preto sa stanovili výkupné ceny. Na druhej strane, cena samotnej technológie napr. fotovoltaických panelov, s časom rapídne klesla. To vyvolalo zvýšený dopyt po tejto technológii.

**Lugmaier:** Súhlasím s väčšinou aspektov, o ktorých sa rozprávalo. Myslím, že ide o pomerne zložité technológie aj z hľadiska ich vývoja. Fosílna palivá sa mňajú, za 50 rokov sa vyčerpajú úplne. Musíme preto hľadať iné riešenia. Bude to o importe fotovoltaickej elektriny zo severu



Andreas Lugmaier

Afriky alebo juhu Španielska, veterných elektrárníach v Severnom mori a dôležitou súčasťou budú vysokonapäťové rozvodné siete. Na druhej strane budeme mať milióny malých producentov elektriny. V domácnosti budeme mať, možno nie teraz a ani o päť rokov, stále viac inteligentných zariadení a spotrebičov. Budeme disponovať elektromobilmi. Týmto všetkým sa budeme musieť zaoberať v blízkej budúcnosti a uplatniť na to doteraz vyvinuté technické riešenia. O tom by sme mali diskutovať.

**Domácnosti v budovách, či už obytných alebo rodinných domoch, budú teda z hľadiska elektrickej energie nielen sebestačné, ale dokonca ju budú dodávať do elektrickej rozvodnej siete? Akým spôsobom?**

**Ševce:** V prípade prebytku sa elektrická energia môže odovzdávať do siete cez špeciálny elektromer a musí na to prispôsobený celý systém legislatívy. Čiže elektrinu bude možné takto predat' resp. aj uskladniť v batériách a elektromobiloch.

**Nemuseli by si sa robiť úpravy elektrickej siete v dome, ani prívodnej siete do domu a stačilo by vymeniť iba elektromer?**

**Lugmaier:** Väčšinou je to veľmi jednoduché. Kúpime si akúkoľvek jednotku na výrobu energie spĺňajúcu požiadavky a predpisy danej krajiny, zapojí sa do rozvodnej elektrickej siete a bude to fungovať. Väčšinou už nie je treba robiť nič iné. Inteligentné merače poskytujú koncovým odberateľom presnejšie informácie o odbere elektriny a tiež cenné informácie prevádzkovateľovi siete o správaní

a odovzdávaní vyrobenej elektriny spotrebiteľov. Tieto informácie sú dôležité pre celkovú stabilitu elektrizačnej sústavy a pomáhajú prevádzkovateľovi siete efektívnejšie reagovať.

**Z pojmu smart grids resp. inteligentné siete vzniká dojem, že tie dnešné siete sú istým spôsobom primitívne.**

**Ševce:** Určite nie sú. Pojem smart grids zatiaľ nikto nevie poriadne definovať, nikto ich v živote nevidel, ide zatiaľ o akúsi chiméru. Súčasnú elektrizačnú sieť tvorí centralizovaná výroba reprezentovaná niekoľkými veľkými elektrárňami a decentralizovaná spotreba na druhej strane v podobe miliónov domácností a podnikateľských subjektov. Inteligentné siete majú umožniť efektívnejšie riadenie stability tejto sústavy aj vďaka nepretržitému toku informácií o jej stave a majú zabrániť jej výpadkom.

**V súčasnosti sa však výpadky vyskytujú veľmi zriedkavo a to tu nemáme ešte žiadne inteligentné siete.**

**Ševce:** Pri súčasnom rozložení distribučných sietí a trende pripájania nových zdrojov elektrickej energie najmä z obnoviteľných zdrojov nie je takýto stav dlhodobodržateľný. Elektrizačná sústava tvorená veľkým množstvom malých pripojených elektrární a rozdelenou spotrebou by takéto toky elektrickej energie nevydržala. Na nízkonapäťovej úrovni totiž sústavu až tak dobre nepoznáme a nevieme, kadiaľ tie toky prúdia. Práve komponenty inteligentných sietí nám majú dať informácie o týchto tokoch, vďaka čomu je možné sústavu lepšie riadiť.

**Čo vyžadujú inteligentné siete z technického hľadiska? Akú zmenu?**

**Ševce:** Inteligentné siete sú také, ktoré na základe inteligentných komponentov a obojsmerných informačných a elektrických tokov udržia siete spájajúcich výrobu a spotrebu v takom stave, aby sa trvalo zabezpečili základné technické parametre, čiže spomínané napätie a frekvencia. Základným predpokladom k dosiahnutiu tohto cieľa sú inteligentné merače, ktoré umožňujú obojsmerný tok elektrickej energie ako aj informácií. Tieto merače by sa jednoducho inštalovali namiesto tých súčasných. Otázka je, u akého spotrebiteľa má nasadenie takéhoto merača zmysel, v závislosti napr. od miery spotreby. Okrem inteligentných meračov patria do inteligentných sietí malé zariadenia na výrobu elektriny, elektromobily, batérie na uskladnenie elektrickej energie, palivové články a s týmto všetkým spojené informačné technológie, ktoré zabezpečujú zber a vyhodnocovanie informácií, ako aj riadenie sietí. Zavádzanie inteligentných meračov by mali mať na starosti distribučné spoločnosti, ktoré však z tohto zavádzania nemajú veľký benefit. To by sa dalo zmeniť legislatívnym a regulačným prostredím. V konečnom dôsledku náklady na inštaláciu meračov zaplatia aj tak koncoví spotrebiteľia. Mali by sa však na tom podieľať aj výrobcovia a dodávatelia meračov.

**Lugmaier:** Naša úloha je zabezpečiť, aby náklady budúcich sietí a energetických systémov neboli také vysoké ako doteraz. Dá sa samozrejme pokračovať v rovnakej prevádzke ako posledných 70 rokov, ale náklady budú oveľa vyššie ako pomocou inteligentných sietí. Myslím, že to je hlavný odkaz, inak by inteligentné siete neboli užitočné. To je hlavný dôvod, prečo vyvíjame tieto inovačné riešenia. Momentálne sa vyvíjajú nové druhy riešení na integrovanie obnoviteľných zdrojov do distribučnej sústavy. V sieťach nižšieho napätia bude inteligentný merač zohrávať dôležitú úlohu pri integrácii obnoviteľných zdrojov a elektromobility.

**Sú koncoví odberatelia elektriny, povedzme domácnosti, ochotní kúpiť si inteligentné merače z vlastných peňazí?**

**Ševce:** Keby sme nechali na individuálnom rozhodnutí ľudí, či si merač zakúpia alebo nie, tak efekt bude absolútne minimálny, pretože ľudia si ho v masovom meradle nekúpia. Na Slovensku momentálne prebieha diskusia na tému inteligentné siete a hľadá sa najrozumnejšie cenovo efektívne riešenie, technicky realizovateľné so zohľadnením národných špecifik.

**Ľudia si teda inteligentné merače sami kupovať masovo nebudú. Aké je iné riešenie?**

**Ševce:** Poviem svoj vlastný názor. Pre spotrebiteľov od nejakých 10 – 15 MWh ročne, čo je spotreba na úrovni veľkých domácností a malých firiem, by zavedenie meračov malo byť povinné. Tí ostatní

si môžu merače zakúpiť dobrovoľne. V konečnom dôsledku to aj tak zaplatia všetci odberatelia v cenách.

**Aký je časový horizont, do kedy majú byť inteligentné siete v prevádzke?**

**Ševce:** Na základe smerníc EÚ majú byť inteligentné merače inštalované do roku 2020 minimálne na 80% odberných miest v kategóriách, kde to je ekonomicky rentabilné. Na určenie týchto kategórií musia najskôr vzniknúť štúdie, ktoré musia byť vytvorené do septembra 2012.

**Je ekonomicky výhodné v podmienkach Slovenskej republiky inštalovať inteligentné merače? Aký cenový dopad by malo plošné nasadenie inteligentných meračov na celkovú cenu elektriny pre segment domácností?**

**Ševce:** Neviem povedať presnú sumu, ktorá by sa nasadením meračov premietla do ceny. Takto detailne vyčíslené som to zatiaľ nevidel. Každopádne, zavedenie meračov s akoukoľvek mierou inteligencie je stratová investícia. Investície do nasadenia meračov sa pohybujú v stovkách miliónov eur.

**Je nejaké miesto, kde inteligentné siete reálne v praxi fungujú?**

**Ševce:** Praktické nasadenie inteligentných sietí neexistuje. Čo sa týka inteligentných meračov, ich plošné nasadenie v počte cca 32 miliónov kusov zrealizoval pred niekoľkými rokmi Enel v Taliansku a podobný projekt prebehol aj v Kanade. V súčasnosti sa približne 13 miliónov inteligentných meračov plánuje inštalovať v Španielsku. Samotné inteligentné siete sú zatiaľ vo vývojovom štádiu, pričom prebieha niekoľko testovacích projektov. Známe je testovanie takejto siete na jednom dánskom ostrove. Ten je celkom dobre situovaný a napojený na veterné parky umiestnené v mori. Testuje sa, ako doceliť energetickú sebestačnosť ostrova aj s integráciou elektromobility a externých zdrojov elektrickej energie.

**Lugmaier:** Pred pol rokom vydala Európska komisia štúdiu, v ktorej je zhromaždených a zosumarizovaných asi 400 demonštračných projektov a projektov výskumu a vývoja. Je to dobré východisko a uvidíme, v ktorých krajinách sa tieto projekty realizujú. Chcel by som sa zamerať na dva regióny. V Rakúsku v spolupráci s Energetickou spoločnosťou v Salzburgu a Hornom Rakúsku sa nachádzajú výskumno-vývojové demonštračné oblasti inteligentných sietí, kde je možné vidieť ich fungovanie v praxi. Nezaoberajú sa tieto projekty len inteligentným meraním, ale aj automatizáciou v trafostaniciach kooperujúcich s inteligentným meraním a systémom riadenia distribúcie v sieťach stredného napätia s pripojením vodných elektrární. Sleduje sa v nich splnenie limitov. Nachádzajú sa tam budovy vyrábajúce viac elektriny, ako samé spotrebujú, elektromobily a zároveň je tam vidieť, ako všetky tieto systémy vzájomne spolupracujú. Teraz sa realizujú určité pokusy, niektoré demonštrácie sú v počítačovej fáze, výsledky niektorých budeme mať o rok. V týchto regiónoch budeme mať dve dediny, v ktorej každý dom bude mať inštalovaný fotovoltaický systém, v každom druhom dome bude elektromobil a budeme vyladovať celkové riadenie tejto celej sústavy.

**Čo môžeme očakávať do roku 2020 v oblasti inteligentných sietí?**

**Lugmaier:** Aspoň 80% domácností v Európe bude mať zavedený inteligentný merač.

**Ševce:** Očakávam, že v roku 2020 budú na stránke ÚRSO tisíce povolení na výrobu elektrickej energie a elektromobily už nebudú také ojedinelé ako dnes.



Peter Ševce