

TRANSFORMÁCIA ENERGETIKY BUDE (R)EVOLUČNÁ

V polovici októbra minulého roku sa na 14. ročníku konferencie ENERGOFÓRUM® stretli takmer tri stovky účastníkov nielen zo Slovenska, ale aj z Česka, Nemecka, Poľska a Ukrajiny. Okrem elektroenergetiky a plynárenstva boli do programu integrované aj otázky teplárenstva a budúcnosti tohto sektora. Ako jeden z oficiálnych mediálnych partnerov sme pozorne sledovali dianie na konferencii a v nasledujúcej časti prinášame dôležité myšlienky z panelovej diskusie s názvom Smart energetika v digitálnej ére.

Obnoviteľné zdroje energie a ich integrácia do sústavy, mikrosiete, agregácia a inteligentné riadenie flexibility – to boli rámcové okruhy tém, ku ktorým sa vyjadrili poprední odborníci z uvedených oblastí:

Miroslav Zeman, Technická univerzita v Delfte, Holandsko

Peter Chochol, sféra, a. s.

Tomáš Mužík, Nano Energies, a. s.

Tlak na čoraz rozsiahlejšie využívanie a pripájanie OZE

Úvodná prezentácia profesora Miroslava Zemana bola zameraná na energetické systémy využívajúce slnečnú energiu. Podľa neho sa aktuálne nachádzame vo veľmi zaujímavej dobe prerodu energetiky, ktorá síce zo sebou prináša množstvo výziev, ale na druhej strane aj veľké množstvo možností. M. Zeman aktuálne pracuje v Holandsku a vo svojej prezentácii priblížil niektoré fakty z oblasti energetiky tejto krajiny, ako aj svoje vízie a vízie jeho kolegov týkajúce sa toho, ako asi bude vyzeráť energetický systém budúcnosti. V Holandsku bol v roku 2016 podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE) na celkovej výrobe elektrickej energie 6,2 %. Treba však povedať, že v roku 2014 to bolo pod 4 % a trend v súčasnosti poukazuje na exponenzijný rast využívania OZE v Holandsku.

Z globálneho pohľadu sa ľudstvu za posledných päťdesiat rokov podarilo elektrizačnú sústavu dotiahnuť až do bodu, keď v niektorých krajinách funguje skoro dokonale. „Úmyselne som použil slovo skoro, pretože v nasledujúcich rokoch budeme musieť tento systém kompletne zmeniť. A prečo? Jedným z dôvodov je, že primárne zdroje využívané na výrobu elektrickej energie musíme zmeniť z fosílnych na obnoviteľné. Dôvodom nie je len zhoršujúca sa klimatická situácia, o ktorej často počujeme, ale je to aj kvôli ekonomickým faktorom,“ konštatoval M. Zeman. Podľa Medzinárodnej agentúry pre energetiku (IEA) cena kilowatthodiny vyrobenej zo slnečnej alebo veternej energie prudko klesá.

V posledných rokoch dochádza v Holandsku k veľkému nárastu výkonu generovaného fotovoltickými systémami, keď bol koncom roka 2018 nainštalovaný výkon na úrovni 4,24 GW. Na Slovensku bolo na porovnanie v roku 2012 nainštalovaných viac fotovoltických zdrojov ako v Holandsku, avšak odvtedy sa veľa zdrojov nedobudovalo. Aj preto sa v súčasnosti celkový inštalovaný výkon z fotovoltických zdrojov na Slovensku pohybuje okolo 0,5 GW.

„Aké výzvy bude potrebné vyriešiť v súvislosti s transformáciou elektrizačnej sústavy? Jednou z nich bude už spomínaný tlak na čoraz rozsiahlejšie využívanie a pripájanie OZE v nasledujúcom období. Spôsob, akým sa v súčasnosti pripája zdroj využívajúci obnoviteľnú energiu do elektrizačnej sústavy však nie je optimálny, pretože výkonové prvky takéhoto riešenia spôsobujú rušenie, čím trpí kvalita dodávanej energie,“ vysvetľuje M. Zeman.

Veľká zmena sa očakáva aj na poli distribúcie elektrickej energie, kde sa z doterajších čistých konzumentov začnú stávať aj výrobcovia

elektrickej energie. To zásadne zmení všetky vzťahy v elektrizačnej sústave. Aby bolo možné v súvislosti s uvedenými a očakávanými zmenami zabezpečiť požadovanú spoľahlivosť a kvalitu dodávky elektrickej energie, bude potrebné začať využívať inteligentné nástroje a systémy.

Pri zjednodušenom pohľade sa elektrická energia v súčasnosti vyrába v nejakom type elektrární, jadrových, tepelných a pod. Cez vysokonapäťovú sústavu sa elektrická energia prenáša do distribučnej sústavy, do ktorej sú pripojení odberatelia z priemyslu, rezidenčných domov a budov. V budúcnosti sa na strane výroby elektrickej energie objavia veľké slnečné alebo veterné elektrárne. „V prípade, že sa bude generovať viac elektrickej energie, ako dokáže elektrizačná sústava akceptovať, časť z nej budeme musieť ukladať do batériových systémov alebo premenou energie elektrónov na energiu molekúl vodíka alebo komplexnejších molekúl,“ konštatuje M. Zeman. „Ako som už spomenul, veľká zmena nastane v rámci distribučnej časti, napr. do fasád budov sa budú integrovať fotovoltické systémy, príp. na budovách budú malé veterné elektrárne.“

Problém je, keď sa náhle obloha zamračí a fotovoltický systém prestane generovať elektrickú energiu. Navyše pri činnosti výkonovej elektroniky pracujúcej na báze vysokofrekvenčného spínania vznikajú javy, ktoré majú negatívny vplyv na fungovanie elektrizačnej sústavy. Riešením je decentralizácia elektrizačnej sústavy pomocou budovania menších sietí (microgrids), využitie digitálnych technológií a úprava siete na „inteligentnú“, čím vzniknú aj nové obchodné modely a príležitosti.

88 % vyrobenej elektrickej energie zabezpečujú v súčasnosti v Holandsku jadrové a tepelné elektrárne. Len 12 % vyrobenej elektrickej energie pochádza z obnoviteľných zdrojov (slnko, vietor). V Holandsku prijala vláda uznesenie, že do konca roku 2030 bude podiel OZE na výrobe elektrickej energie na úrovni 70 %. Elektrizačná prenosová sústava má v súčasnosti svoje charakteristiky, ako využívanie striedavého prúdu, tok prúdu jedným smerom, výroba elektrickej energie založená na elektromechanických javoch. No ak sa podiel OZE zmení plánovaným spôsobom, musia sa zmeniť aj tieto základné charakteristiky elektrizačnej sústavy. V budúcnosti teda nepôjde o integráciu dvoch infraštruktúr – hardvérovej a inteligentnej, ale budujeme úplne novú hardvérovú infraštruktúru založenú na výrobe elektrickej energie zo slnka alebo vetra, kde bude dôležitú úlohu zohrávať uskladnenie energie. Namiesto transformátorov sa bude v ešte väčšom meradle využívať výkonová elektronika, čo tiež prispeje k zásadnej zmene elektrizačnej sústavy.



Peter Chochol



Tomáš Mužík



Miroslav Zeman

Subjekty budú môcť v rámci elektrizačnej sústavy meniť úlohy

Myšlienky profesora M. Zemana posunul ďalej Peter Chochol zo spoločnosti sféra, ktorý sa dotkol práve témy decentralizácie elektrizačnej sústavy budovaním lokálnych mikrosietí (microgrids). Transformácia energetiky nie je podľa P. Chochola problém energetiky ako takej. Pri riešení problémov energetiky sa súčasne riešia aj globálne problémy, ako sú klimatické zmeny či objem nežiaducich emisií v ovzduší. Transformácia energetiky sa dotkne aj teplárstva či dopravy. Decentralizácia elektrizačnej sústavy bude musieť dať odpoveď aj na to, do akej miery budeme vedieť zvýšiť energetickú

efektívnosť výroby a premeny energie, prípadne aj odpoveď na vznik a zavádzanie nových služieb, medzi ktoré patria agregácia, flexibilita či reakcia na dopyt (demand response). V rámci tohto procesu je potrebné nasadzovanie moderných digitálnych technológií, ako sú IoT, inteligentné meracie systémy (IMS), pomocné systémy na zúčtovanie peer-to-peer transakcií, ako sú blockchain technológie či vyspelé analytické údajové predikčné systémy, ktoré sa často opierajú o umelú inteligenciu a pod.

Jednou z bariér budovania decentralizovanej energetiky je energetická legislatíva. Energetika patrí medzi najkonzervatívnejšie odvetvia, veľmi silne regulované a zviazané legislatívou. Súbor legislatívnych



opatrení z dielne EÚ známy ako Zimný balíček vstupuje do platnosti v januári tohto roku. Medzi tie najdôležitejšie bude patriť to, že každý, kto si dnes vyrába elektrickú energiu pre seba (tzv. samospotrebiteľ), bude môcť prebytky elektrickej energie predať. Ďalšou skutočnosťou bude to, že obyvatelia obytných budov budú vedieť zdieľať energetickú infraštruktúru a budú si môcť na obytných domoch budovať fotovoltaické elektrárne, z ktorých budú môcť vyrobenú elektrickú energiu využívať spoločne. Takíto koncoví odberatelia sa budú môcť združovať v komunitných mikrosieťach, pričom si budú môcť predávať prebytky medzi sebou navzájom alebo ich prostredníctvom agregácie postúpiť na trh a speňažiť. Dôležitým faktom bude, že takéto mikrosiete budú môcť byť vo vlastníctve tretej strany, t. j. nemusí byť každý malý výrobca elektrickej energie odborníkom v energetike, ale skôr vzniknú subjekty, ktoré budú riešenia v tejto oblasti ponúkať.

Zo Zimného balíčka bude preferovanou smernica o prieniku OZE do výroby tepla, chladu a dopravy. Zavedú sa zmluvy s pohyblivou cenou energií, ktoré budú rešpektovať aktuálny stav na trhu.

V rámci očakávanej zmeny energetiky by malo dôjsť k tomu, že oproti konvenčnej elektrizačnej sústave, ako ju poznáme doteraz, kde má každý subjekt svoju pevne definovanú rolu (výrobca/samospotrebiteľ), budú môcť subjekty meniť po transformácii a vytvorení decentralizovanej sústavy svoje úlohy. Samospotrebiteľ sa bude môcť istý čas správať ako výrobca a istý čas ako spotrebiteľ. Z toho, čo si vyrobí, si môže pomôcť v rámci výroby tepla či nabíjania svojich elektrických dopravných prostriedkov alebo to môže predať na trhu. Prípadne sa môže združiť s ďalšími výrobcami vo svojom okolí, vytvoríť mikrosieť a podieľať sa na spoločnom energetickom hospodárstve.

Vytvorenie distribuovanej elektrizačnej sústavy bude vyžadovať predinvestičné fázy, kde bude potrebné vykonať modelovanie a simulácie. V súčasnosti si ľudia inštalujú fotovoltaické panely na svoje objekty, pričom často najviac energie vyrábajú v čase, keď nie sú doma. Elektrická energia tak ide do sústavy namiesto jej lokálnej spotreby. V budúcnosti nám modelovacie a simulačné nástroje pomôžu ešte pred samotnou investíciou a inštaláciou vypočítať, aké budú energetické pomery v mikrosieti, a navrhnuť takú dimenziu jej jednotlivých prvkov, aby zodpovedali špecifikám v danej lokalite. Spočítajú aj ekonomické a environmentálne aspekty z hľadiska návratnosti investície a aké dosiahneme úspory emisií. Dôležité je aj vedieť, akým spôsobom mikrosieť ovplyvní nadradenú sústavu, t. j. do akej miery ovplyvníme chod nadradenej sústavy pri pripájaní a odpájaní mikrosiete. Dôležité bude aj strážiť už spomínanú kvalitu elektrickej energie z mikrosiete, ktorá môže takisto ovplyvňovať nadradenú mikrosieť.

Agregátor umožní menším zdrojom zúčastniť sa na podporných službách

O úlohe agregátora na českom a slovenskom trhu, ako aj o tom, ako bude agregátor flexibility fungovať v nasledujúcich rokoch, hovoril vo svojej prezentácii Tomáš Mužík, vedúci oddelenia Digital energy services v spoločnosti Nano Energies, a. s. V súčasnosti možno uplatňovať flexibilitu trhu, ale v rámci nadchádzajúcej legislatívnej zmeny bude môcť agregátor poskytnúť flexibilitu na podporné

služby priamo prevádzkovateľovi distribučnej sústavy DSO. Hodnota flexibility v tomto prípade pravdepodobne vzrastie v porovnaní s uplatnením trhového princípu. Na riadenie flexibility v rozsahu 24/7 je v prípade Nano Energies k dispozícii oddelenie predaja, ktoré je spojené s dispečingom.

T. Mužík na príklade uhoľnej elektrárne vysvetlil, ako funguje agregátor a celý model poskytovania flexibility. Elektrárňou má napríklad k dispozícii výkon 10 MW, ktorý prevádzkovateľ distribučnej sústavy aktivuje a elektrárňou mu ho dodá. „Úlohou agregátora flexibility je poskladať podobný výkon z podstatne menších zdrojov a ponúknuť rovnakú službu v definovanom tolerančnom pásme. Zároveň je jeho úlohou umožniť aj menším výrobcam elektrickej energie na úrovni napr. 0,5 MW či 200 kW zúčastniť sa v budúcnosti na podporných službách,“ vysvetľuje prínosy T. Mužík.

V súčasnosti sa flexibilita zákazníkov uplatňuje najmä na krátkodobých trhoch, ako OTE, OKTE, pričom do budúcnosti sa počíta s ponúknutím flexibility aj priamo prevádzkovateľom distribučnej sústavy, ako sú ČEPS, a. s., v Čechách či SEPS, a. s., na Slovensku. V súčasnosti už funguje najmä v západnej Európe veľký počet agregátorov flexibility, pričom v našom regióne sme sa s ich aktivitou mohli stretnúť minimálne. Práve zmena legislatívy by však mala prispieť k tomu, že aj v tejto oblasti sa začne tvrdý konkurenčný boj. Princíp funkčného modelu agregácie spočíva v tom, že menší zákazníci sa v reálnom čase pripájajú cez zabezpečené IT riešenie na dispečing. Obchodné oddelenie agregátora dopytuje u týchto zákazníkov flexibilitu, či ju majú k dispozícii, a následne ju agregátor uplatňuje na trhu. Na strane týchto malých výrobcov elektrickej energie nemá podľa T. Mužíka zmysel ani význam budovať nejaké drahé a zložité IT systémy. „Snažíme sa využívať existujúce riešenia a pripájať sa k nim.“ Ak ide napr. o tepláreň s dispečerským pracoviskom, možno tento kontakt realizovať priamo cez pracovníka – operátora na dispečerskom pracovisku. „Samozrejme elegantnejšie riešenie, ktoré bude mať v budúcnosti čoraz väčšiu hodnotu, je maximálne zautomatizované riešenie, pretože zo strany prevádzkovateľa distribučnej sústavy bude musieť prebehnúť podobná certifikácia, ako je to bežné už teraz v zahraničí, a bude musieť existovať bezpečný spôsob komunikácie so zákazníkom – poskytovateľom flexibility,“ dodáva T. Mužík.

Aktuálne sa Nano Energies podieľa spolu so spoločnosťou ČEPS, a. s., Českým inštitútom informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) ČVUT a Pražskou energetikou, a. s., na grantovom projekte s názvom Dflex realizovanom v rámci programu Théta Technologické agentúry ČR, ktorého cieľom je definovať v priebehu nadchádzajúcich troch rokov, ako má vyzeráť agregátor flexibility na strane spotreby v Českej republike a ako sa má agregátor certifikovať, a navrhnuť príslušnú legislatívnu zmenu a odporúčenie pre Ministerstvo obchodu a priemyslu ČR.

Spracované podľa záznamu panelovej diskusie, ktorá prebehla v rámci konferencie ENERGOFORUM 2019. Viac informácií o podujatí na www.energoforum.sk.

Anton Géner