

Dobré vyhlídky inteligentních rozvodných sítí v USA

Téma inteligentních rozvodných sítí (*smart grids*) je již delší dobu velmi aktuální v USA i v Evropské unii [1]. Inteligentní rozvodné sítě představují vyspělý systém umožňující v podmínkách liberalizovaného trhu s energií vyrovnávat kolísavou poptávku po elektrické energii s její nabídkou a cenami. Cílem je uspokojit budoucí očekávání konečných uživatelů, zmenšit ztráty energie a zvýšit provozní účinnosti rozvodných sítí při současném ohledu na zátěž životního prostředí spojenou s distribucí elektrické energie. Koncept označovaný jako *Smart Grids* zahrnuje strukturu rozvodné sítě, její provoz a metody komunikace.

V USA se problematikou inteligentních rozvodných sítí zabývá přímo ministerstvo energetiky (*Department of Energy – DoE*), jehož orgán NETL (*National Energy Technology Laboratory*) vyhlásil před dvěma lety program s názvem *Modern Grid Strategy* (tj. strategie moderní sítě), zaměřený na vývoj a zavádění nových metod integrované komunikace, pokročilých metod měření, vyhodnocování stavu a řízení sítí a podpory při rozhodování. Význam inteligentních rozvodných sítí vyzdvihl i americký prezident Obama, který ve svém projevu po nástupu do úřadu vyzval elektrárenské společnosti k urychlené instalaci nejméně 40 milionů inteligentních elektroměrů v amerických domácnostech a k výstavbě 3 000 mil (asi 4 800 km) nových transkontinentálních přenosových vedení, přičemž cílem je zajistit lepší využití obnovitelných zdrojů energie, efektivnější a spolehlivější rozvod elektřiny a vytvořit v souvislosti s tím nové pracovní příležitosti v průmyslu a službách. V rámci řešení hospodářské situace přislíbil pro výstavbu inteligentních rozvodných sítí v příštích letech podporu ve výši čtyř miliard dolarů.

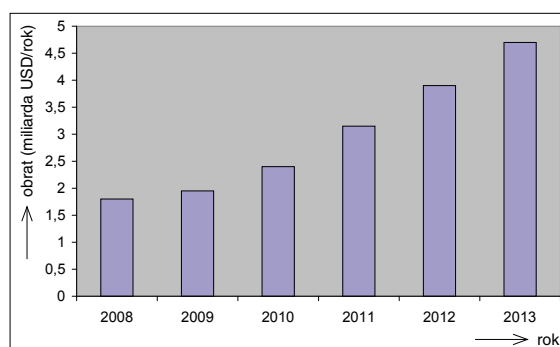
Co jsou inteligentní rozvodné sítě

Inteligentní rozvodné sítě lze zjednodušeně definovat jako samočinně se řídící a regulující přenosové/distribuční sítě schopné přenášet elektřinu od jakéhokoliv centralizovaného i decentralizovaného zdroje k zákazníkovi i zpět od zákazníka. Používají otevřené metody obousměrné komunikace, inteligentní senzory, řídicí systémy, software a distribuované počítače ke zlepšení účinnosti, spolehlivosti a bezpečnosti dodávek elektrické energie a k jejímu efektivnějšímu využívání. Jejich koncepce umožňuje optimálně využít elektřinu z dislokovaných obnovitelných zdrojů energie, jako jsou větrné elektrárny, fotovoltaické elektrárny na střeších domů, palivové články apod. Protože jsou schopny informo-

vat v reálném čase o aktuálním zatížení sítě, kvalitě dodávky, hrozícím přetížení apod., zaručují lepší kontrolu nad sítí a díky možnosti včas přeměrovat tok elektřiny umožňují předcházet možným výpadkům (*blackouts*). Jejich výstavba je ovšem technicky i časově náročná a finančně značně nákladná.

Práce nepolevují ani v době hospodářského poklesu

Podrobně se aktuální situací a vyhlídkami na severoamerickém trhu (USA + Kanada) se systémy a komponentami pro inteligentní rozvodné sítě s vyspělou infrastrukturou



Obr. 1. Očekávaný vývoj ročního obrátu na severoamerickém trhu s prostředky pro AMI a inteligentní rozvodné sítě do roku 2013 (zdroj: ARC Advisory Group)

pro měření spotřeby energie zabývá nedávno zveřejněná studie renomované americké poradenské společnosti ARC Advisory Group [2]. Zpracovatelé studie očekávají, že roční obrat v tomto významném sektoru severoamerického hospodářství vzroste z přibližně 1,8 miliardy v roce 2008 během příštích pěti let na téměř 4,7 miliardy dolarů, tedy asi o 160 %, což odpovídá průměrnému ročnímu růstu asi 32 % (obr. 1). Kumulovaně to v uvedeném období představuje tržby ve výši asi 18 miliard dolarů. Díky masivní podpoře tak na rozdíl od jiných průmyslových odvětví růst trhu v tomto odvětví nestaguje ani v době hospodářských potíží, i když v letech 2009 a 2010 je a bude zřetelně menší.

Na cestě k vybudování inteligentní rozvodné „supersítě“ na federální úrovni USA je však třeba překonávat mnoho překážek. Studie ARC uvádí několik významných faktorů, které stále brání rychlejšímu zavádění inteligentních rozvodných sítí. Jsou to zejména chybějící standardy pro obousměrnou komunikaci s inteligentními elektroměry podobnou internetu, pomalý vývoj obslužných zařízení sítí, roztržitý regulační dohled a dlouhé termíny realizačních plánů distribučních společností. Podle analytika Har-

ryho Forbese, hlavního autora studie, je vyspělá infrastruktura pro měření spotřeby AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) na bázi inteligentních elektroměrů a obousměrné vysokorychlostní komunikace základem budoucí inteligentní rozvodné sítě, ale dosud existující standardy pro komunikaci inteligentních elektroměrů jsou ve srovnání s technickými možnostmi internetu a domácích počítačových sítí HAN (*Home Area Network*) velmi nedokonalé. Distribuční společnosti jsou proto při zvětšování počtu nových instalací typu AMI opatrné a obávají se jak obrovských nákladů, tak i rizika možných změn při současné rychlosti rozvoje techniky. Pro průmyslové podniky je ovšem vyhlídka na instalaci mnoha milionů vyspělých „inteligentních elektroměrů“ do amerických domácností a podniků při ceně 100 až 300 dolarů za kus velmi lákavá a přitažlivá jako možné východisko z krize.

Zvětšit inteligenci elektrické rozvodné sítě

Zatímco na realizaci progresivní měřicí infrastruktury AMI připadá většina současných výdajů a úsilí věnovaného výstavbě inteligentní rozvodné sítě, je AMI pouze jedním z jejích aspektů. Nová rozvodná síť musí zejména výrazně rozšířit schopnosti současné infrastruktury rozvodu elektrické energie v oblasti obousměrných přenosů dat a zvýšit její inteligenci využitím moderní výpočetní techniky. Cíle jako podporovat vedle centralizované výroby také distribuovanou výrobu energie, zajistit odezvu v reálném čase na odebraný výkon nebo možnost připojovat hybridní automobily s akumulátorem dobíjeným ze zásuvky (*Plug-in Hybrid Electric Vehicles – PHEV*) vyžadují zcela jiný model distribuční sítě, než je tradiční jednosměrný tok elektrické energie od výrobce ke konečnému spotřebiteli, který je základem elektrorozvodných soustav v nezměněné podobě od jejich vzniku v 19. století.

Základní změna spočívá v zajištění spolehlivé otevřené obousměrné komunikace a umožnění přímých (*on-line*) transakcí mezi dodavateli a odběrateli energie tak, aby bylo možné využívat vedle relativně malého počtu velkých elektráren, které dodávají elektrickou energii do rozvodné sítě v současnosti, obrovský počet malých dodavatelů energie z obnovitelných zdrojů. Tito noví dodavatelé budou dodávat proud přerušovaně, což bude vyžadovat jak možnost okamžité přímo obousměrné

přenášet energii (k zákazníkovi i od něj), tak i možnost energii akumulovat. Jedna z perspektivních vizí např. počítá s využitím hybridního automobilu jako „zásobníku“ k akumulaci elektrické energie i jako generátoru pro domácnost, popř. k zásobování veřejné sítě, což by mělo přispět ke zlepšení stability sítě a k vyrovnaní odběrových špiček.

Dynamické určování ceny odebrané energie

Vyspělá infrastruktura pro měření spotřeby (AMI) umožňuje automaticky sbírat údaje o spotřebě elektrické energie, bezprostředně je zpracovávat podle různých algoritmů a zpřístupňovat výsledky jak obchodním procesům elektrárenské společnosti, tak i spotřebiteli energie. Přesné informace o spotřebě v reálném čase umožní roz-

vozným společnostem zavádět propracované tarify stanovující cenu za spotřebovanou elektřinu podle aktuální situace v síti a provozovat disponibilní energetické zdroje a elektrické rozvodné systémy mnohem efektivněji než dosud. Ale také dobře informovaní odběratelé budou moci využívat dodanou energii účinněji a aktivně kontrolovat a řídit její spotřebu, např. automatickým odložením zapnutí velkých spotřebičů na dobu, kdy je v síti menší poptávka po energii (*demand side management*).

Odborníci ARC pokládají za důležité využít co nejlépe obrovský inovační potenciál, který nabízí moderní automatizační a informační technika pro dosažení větší hospodárnosti, bezpečnosti zásobování a ochrany klimatu při rozvodu a využívání elektrické energie. Konečným cílem je vytvořit digitálně propojenou a počítačově řízenou elek-

trizační soustavu na federální úrovni, zcela otevřenou od výroby až po spotřebu, tedy jakýsi „energetický internet“, do níž bude moci každý zákazník vkládat přebytky energie a čerpat ji v případě potřeby. Nově vytvořená páteří energetická infrastruktura musí být velmi bezpečná a odolná i proti vnějším hrozbám, včetně kybernetických útoků. Podrobnější informace lze nalézt na webových stránkách společnosti ARC (www.arcweb.com/res/study).

Literatura:

- [1] KABEŠ, K.: *Elektrické rozvodné sítě potřebují automatizaci*. Automa, 2008, roč. 14, č. 11, s. 76.
- [2] FORBES, H.: *Advanced Metering Infrastructure and Smart Grid Outlook for North America*. ARC Advisory Group, June 2009.

Ing. Karel Kabeš

Bezdrátový přenos signálů pro vodárenství

Pro přenos měřených veličin ze vzdálených míst vyvinula společnost Banner Engineering systém DX70 s obchodním označením SureCross™ Wireless Network. Tento systém je cenově výhodným řešením bezdrátového přenosu signálů pro široké spektrum průmyslových odvětví, včetně vodárenství.

Popis systému

Systém SureCross™ Wireless využívá frekvenci 2,4 GHz a plně odpovídá všem evropským standardům. Pro zajištění spolehlivého a bezpečného přenosu dat využívá metodu rozprostřeného spektra s kmitočtovými přeskoky FHSS a obousměrnou komunikaci s automatickou konfigurací. Použití metody FHSS znamená, že místo toho, aby systém využíval pouze jednu frekvenci, vysílá systém pakety po více frekvencích. Vysílání probíhá podle tabulky, která je uložena ve stanicích spojovacích uzlů (*node*) i v řídicích stanicích (*gateway*). Užitím této metody je nejenom docíleno vyšší spolehlivosti, je-li některá z frekvencí rušena, ale zároveň je vyloučen odposlech přenosu. Pro zvýšení bezpečnosti přenosu je určena funkce nazývaná *binding*. Ta propojí stanice *node* a *gateway* pomocí jejich síťové adresy a tím zamezí jakémukoliv možnému narušení, způsobenému např. dalšími bezdrátovými zařízeními. To v praxi

znamená, že v jedné oblasti může pracovat až 32 síťových stanic.

Možnosti použití

Stanice *node* a *gateway* systému DX70 mohou být díky svému krytí IP67 a teplotní odolnosti -40 až $+85$ °C použity přímo ve venkovním prostředí. Vzdálenost mezi jednotkami může být při přímé viditelnos-

tu a možnost přenášet sériové komunikace v protokolu Modbus RTU. Pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu jsou k dispozici jiskrově bezpečné moduly s označením DX90.

Výhody a zavedení systému

Cenově dostupný systém umožňuje výkonnou bezpečnou bezdrátovou komunikaci ze vzdálených nebo špatně dostupných míst. Díky možnému napájení bateriemi nebo solárními panely lze data přenášet z problémových míst, jako jsou např. provozy bez kabeláže, místa bez elektrické energie apod.

Jak ve světě, tak i v České republice již existuje mnoho úspěšných případů použití ve vodárenství a v čistírnách odpadních vod, mezi které patří:

- snímání hladiny v nádržích (viz obr. 1),
- snímání hladiny v jímkách a kanálech,
- monitorování čerpičů odpadních vod,
- přenos signálů z pohyblivých částí ČOV,
- ovládání čerpadel, klapek a kohoutů, včetně informací o zapnutí/otevření,
- ovládání stavidel, včetně informací o jejich poloze,
- ovládání odběrů vzorků.

Společnost Turck, s. r. o., nabízí v rámci svých bezplatných služeb zpracování návrhu řešení pro daný případ použití, předložení cenové nabídky a vyzkoušení funkčního principu u zákazníka. Při realizaci pak kompletní dodávku včetně uvedení do provozu, u systémů DX80 dodávku softwaru včetně napojení na informační systém zákazníka.

Ing. Jan Svárovský, Turck, s. r. o.



Obr. 1. Snímání hladiny ultrazvukovým senzorem připojeným na stanici DX70 s napájením z baterie

ti až 3 km. Pokud není zajištěna přímá viditelnost, je nutné použít další moduly jako retranslatory.

Systém DX70 je základní řadou pro bezdrátový přenos signálů. Pro rozsáhlejší řešení se využívá systém DX80, který disponuje stejnými vlastnostmi jako systém DX70, ale jeho předností je rozšiřitelnost systé-