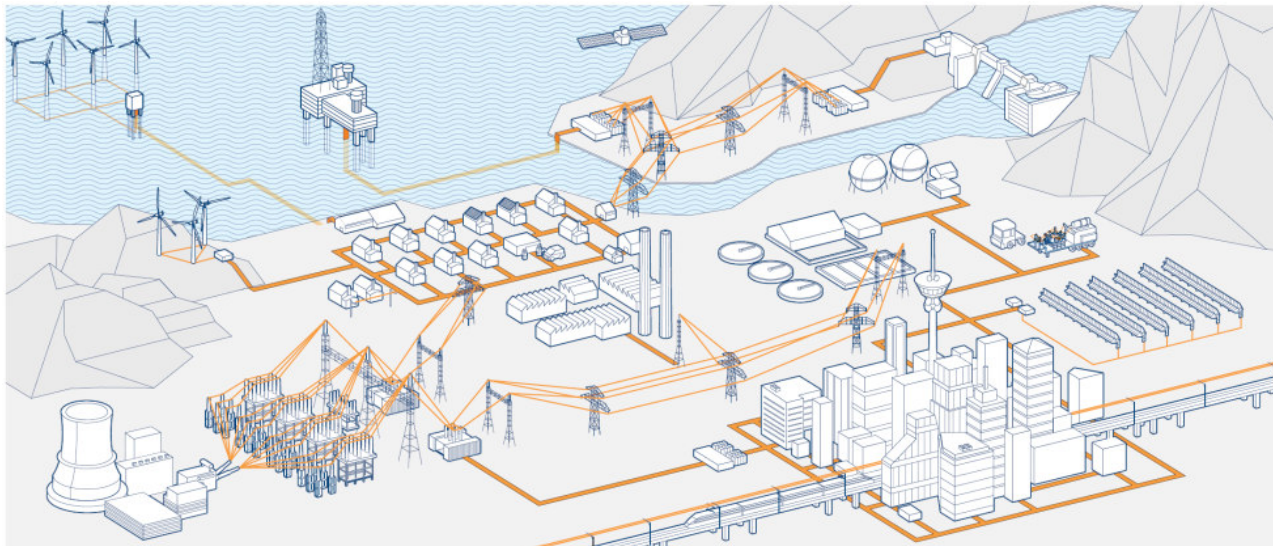


Úvod do problematiky inteligentních sítí



Elektrina je nejvšestrannější dostupná forma energie, ke které má prostřednictvím mnoha technologií přístup více než 5 miliard lidí po celém světě.

Tradiční energetické systémy jsou založené na centralizovaných elektrárnách, které zásobují koncové uživatele pomocí zavedených, jednosměrných rozvodných systémů. Tyto systémy nám dlouho, v některých případech po více než sto let, prokazovaly dobré služby. Nyní se ale situace mění.

Společnost se nyní v zápase s klimatickými změnami dožaduje čistších zdrojů energie, zároveň však spotřeba energie roste. Proto je třeba vyrábět více elektřiny s využitím rozmanitějších zdrojů. Bude zapotřebí větrných, solárních, biopalivových a geotermálních elektráren, stejně tak i elektráren uhelných, plynových i jaderných, s velkými důsledky pro energetický systém.

Spojení tepelných elektráren, jaderných elektráren a elektráren na bázi obnovitelných zdrojů přinese nové vlivy na vlastnosti energie v síti. Meteorologické vlivy na dostupnost větrné a solární energie a rozšíření lokální výroby energie (např. střešní solární panely) budou situaci ještě dále komplikovat. Bude zapotřebí, aby místní sítě byly schopny energii nejen dodávat, ale rovněž odvádět.

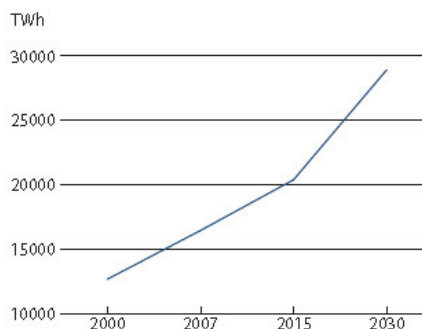
Současná energetická infrastruktura není schopna tak složitým požadavkům dostát, a bude tedy třeba ji změnit. Je nezbytné ji vybavit rozvinutou komunikační

a informační technologií, aby bylo možno sledovat, vyhodnocovat a organizovat požadavky na dodávku elektřiny. To je úkolem inteligentní rozvodné sítě.

Proč potřebujeme inteligentní síť?

Hlavním motorem rozvoje energetických systémů je potřeba pokrýt rostoucí spotřebu elektřiny při současném snižování emisí sloučenin uhlíku, aby nedocházelo k nevratným změnám na životním prostředí naší planety. Toho všeho je třeba dosáhnout bez ohrožení spolehlivosti dodávky elektřiny, na kterých jsou světové ekonomiky stále závislejší.

Obr. 1: Světová spotřeba elektřiny



Zdroj: International Energy Agency, World Energy Outlook 2009

Mezi lety 2000 a 2007 narůstala světová spotřeba elektřiny v průměru o 2,5 % ročně (viz obr. 1) a tento trend pokračuje. Očekává se, že do r. 2030 se světová spotřeba energie téměř zdvojnásobí a dosáhne roční hodnoty 30 000 terawatthodin. Pokud by mělo být takovým požadavkům vyhověno, bylo by třeba po

příštích dvacet let stavět jednu gigawattovou elektrárnu včetně příslušné infrastruktury týdně - děsivá vyhlídka.

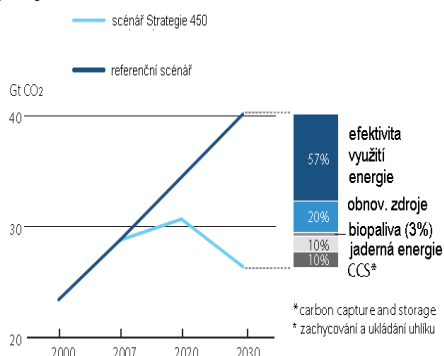
Za předpokladu, že k uspokojení spotřeby je nutná expanze v tak velkém měřítku, jaký dopad budou mít tyto nové elektrárny na životní prostředí? Jestliže v současné době pochází 40 % emisí veškerého antropogenního CO₂ z výroby elektřiny, nebude pouhé rozšíření současných technologií na úroveň poptávky přijatelné.

Jak tedy pokrýt požadavky a přitom udržet emise CO₂ pod kontrolu?

Podle Mezinárodní energetické agentury (IEA, International Energy Agency), která předložila několik možných scénářů budoucího vývoje světových emisí sloučenin uhlíku, je možné množství emisí snížit z nyní předpokládané hodnoty 40 Gt (gigatun) na hodnotu pouze o něco vyšší než 26 Gt zavedením pečlivě navržených strategií. Tyto strategie mají za cíl omezit globální oteplování na 2°C nad úroveň předindustriální doby.

Tak by se měl dopad klimatických změn omezit na ekonomicky, společensky a ekologicky únosnou míru.

Obr. 2: Energie a obnovitelné zdroje by mohla znamenat velké úspory CO₂



Zdroj: International Energy Agency, World Energyx Outlook 2009

Jak ukazuje obrázek 2, připadá ve scénáři pro tuto strategii více než polovina snížení emisí na zavedení opatření ke zvýšení efektivity využití energie a pětina na výrobu energie z obnovitelných zdrojů.

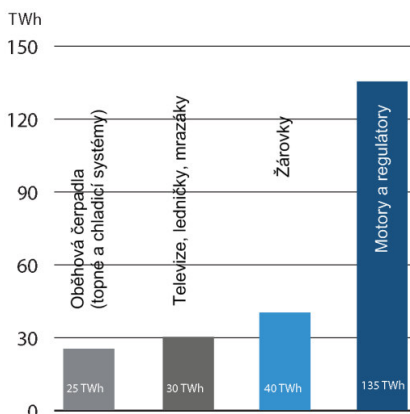
Rozvoj inteligentnějších energetických systémů přímo podporuje dosažení obou výše uvedených cílů. V inteligentní síti zvyšují vyspělé technologie efektivity využití energie organizováním poptávky tak, aby odpovídala dostupnosti elektřiny a do systému přivádějí obnovitelnou energii bez toho, aby povětrnostní vlivy poznamenávaly stabilitu a spolehlivost dodávek.

Použití satelitní, rádiové komunikace v reálném čase rovněž umožní, aby problémy v síti byly odhaleny rychleji, než je to možné v současné době.

Efektivita využití energie

Hospodárnost je prokazatelně nejrychlejší, nejtrvalejší a nejlevnější způsob snižování emisí skleníkových plynů.¹ A existují ještě další výhody. Energeticky hospodárné technologie jsou nejen již v současné době k dispozici (a to už delší dobu), ale návratnost investic je rychlá a tyto technologie umožňují úspory energie bez dopadu na ekonomický rozvoj.

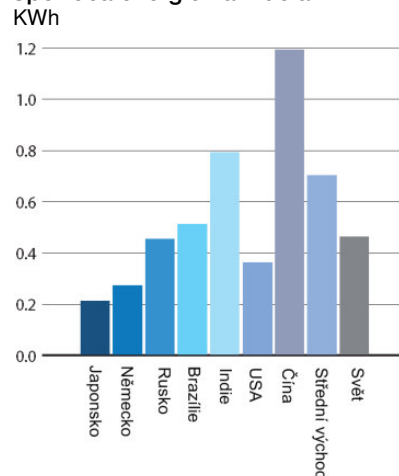
Obr. 3: Předpokládané úspory energie v roce 2020 vzešlé z nových norem EU



Zdroj: International Energy Agency, World Energyx Outlook 2009

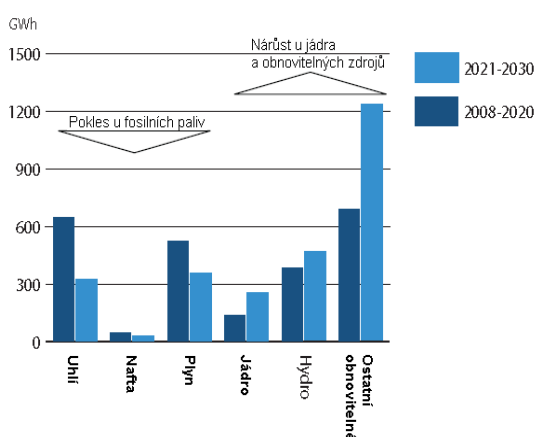
Obrázek 3 ukazuje předpokládané množství ušetřené energie v Evropské unii v roce 2020 s využitím technologií dostupných v současné době, jejichž využívání se právě stanovuje za závazné. Je možná trochu překvapivé, že potenciál úspor u motorů a regulátorů tak dalece překonává potenciál úspor energie tolik diskutovaných úsporných žárovek. Regulátory jsou zařízení, která ovládají motorem poháněné stroje od praček a výtahů až po drtiče dřevní hmoty a papíru nebo důlní stroje.

Obr. 4: Spotřeba energie na 1 dolar HDP



Obrázek 4 ukazuje množství energie, které se spotřebuje k vytvoření jednoho dolaru hrubého domácího produktu v některých z největších světových ekonomik. Ukazuje, že nejbohatší země mají tento poměr nejvyšší, a že je tedy možné snížit spotřebu energie a zároveň zvýšit produktivitu.

Obr. 5: Změny kapacit výroby elektrické energie podle scénáře 450



Zdroj: International Energy Agency, World Energy Outlook 2009

Inteligentnější energetický systém se zdokonalenými prostředky sledování a řízení sítě umožní přenosovým a rozvodným sítím pracovat lépe a s větší kapacitou a spolehlivostí.

Funkce sledování a řízení budou rovněž dostupné koncovým spotřebitelům elektřiny a jednotlivým spotřebitelům poskytnou detailní informace o tom, jak a kdy se v jejich domácnosti elektřina využívá.

Zařízení pro obousměrnou komunikaci včetně inteligentních měřicích přístrojů umožní spotřebitelům racionálně volit které spotřebiče v daný okamžik zapnout nebo vypnout podle ceny energie.

V důsledku toho dojde k rozložení špiček v odběru energie, neboť uživatelé budou zařízení, která nejsou v daný okamžik nezbytná, používat mimo špičku, aby jejich náklady na elektřinu byly co nejnižší.

I když snížení odběru ve špičkách nebude mít velký vliv na spotřebu jednotlivců (rodiny budou svoje pračky stále používat, budou pro praní pouze volit dobu mimo špičku), bude to mít zásadní vliv na snížení celkové spotřeby širší populace. Sníží se tím totiž nároky na rezervní energetické kapacity, které je zapotřebí mít připraveny pro odběr ve špičce a počet situací, kdy je třeba ji zvyšovat nebo snižovat, což je poměrně neefektivní proces. Snížení maximální hladiny špiček rovněž povede ke snížení počtu nových elektráren, které bude třeba vybudovat. Všechny tyto jevy pak povedou ke snížení emisí CO₂.

Obnovitelná energie

Výroba energie z obnovitelných zdrojů bude mít rovněž dopad na emise uhlíku z energetického systému, neboť pomůže zvýšit kapacitu a uspokojovat spotřebu elektřiny se zanedbatelným podílem na emisích CO₂. Tento způsob výroby energie je už velmi zavedený a

výroba energie z obnovitelných zdrojů se rychle rozšiřuje. Obrázek 5 ukazuje změny ve struktuře výroby energie předpokládané scénářem 450 Mezinárodní energetické agentury, který má za cíl omezit globální oteplení na 2°C nad předindustriální úroveň.

Podle prognózy IEA do roku 2030 vzroste výrazně výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů, prostřednictvím kumulativní investice 5,5 biliónu USD³, která představuje cca polovinu veškerých projektových investic do výroby elektřiny v tomto období.

Ačkoli ekologický přínos nezávislosti na fosilních zdrojích je nesporný, široká integrace větrných a slunečních elektráren do sítě bude mít velmi negativní dopad na stabilitu dodávek elektřiny, pokud se nezačnou zavádět změny.

Největší problém spočívá v nepředvídatelném charakteru obnovitelných zdrojů. S výjimkou hydroenergie se dostupnost obnovitelných zdrojů mění doslova jako počasí. Pro výrobu energie ve větrných elektrárnách je typické, že se střídají období vysoké produktivity s přestávkami během klidnějšího počasí a u solárních elektráren výkon klesá za oblačného počasí a v noci.

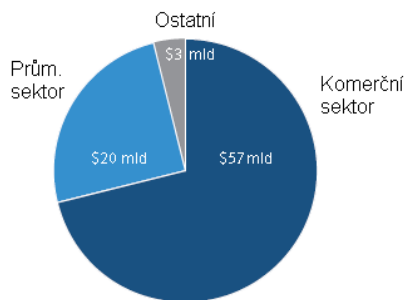
Další problém spočívá v lokalizaci obnovitelných zdrojů. Rozsáhlejší zdroje jsou většinou daleko od center poptávky (při pobřeží nebo v pouštích) a menší výrobci se často nacházejí v oblastech lehkého průmyslu nebo obytných zónách, kde síť není vybavena kromě dodávání i k odvádění elektřiny.

Ve srovnání se snadno předvídatelným provozem tradičnějších elektráren, z nichž většina je postavena poblíž odběratelů, jejichž potřebám slouží, se obnovitelné zdroje energie nezdají ideální. Mnoho z technologií nezbytných k překonání nevýhod obnovitelných zdrojů se však už v současné době používá, jiné se právě vyvíjejí. Jak se k síti připojují další a další elektrárny na obnovitelné zdroje, síť se zdokonaluje, aby problémy dokázala kompenzovat a poskytovat trvale spolehlivé pokrytí požadavků na dodávku elektřiny.

Spolehlivost

Uskutečňování úsporných opatření ke snížení ekologického dopadu využívání elektřiny neohrožuje stabilitu sítě. Naproti tomu začlenění velkého množství elektráren na obnovitelné zdroje, malých výrobců elektrické energie a elektromobilů do sítě může mít na spolehlivost sítě zásadní dopad a vést k výrazným ekonomickým nákladům.

Obr. 6: Roční náklady vyvolané z narušení stability energetického systému, USA



Zdroj: Národní laboratoř Berkley, USA, 2005

Pro průmyslové a obchodní společnosti znamená i jen krátké přerušení dodávek elektřiny velký pokles efektivity pro ztrátu výrobního času a navýšení nákladů na energii při obnovování normálních provozních podmínek. Další problémy způsobují propady kvality dodávek elektřiny, přepětí a podpětí v síti, které mohou ovlivnit provoz elektronických zařízení nebo je dokonce trvale poškodit. Aby takovým problémům předešli, instalují někteří průmysloví a komerční odběratelé ochranná zařízení a záložní zdroje, které jsou nákladné a při každém použití znamenají zvýšení emisí CO₂.

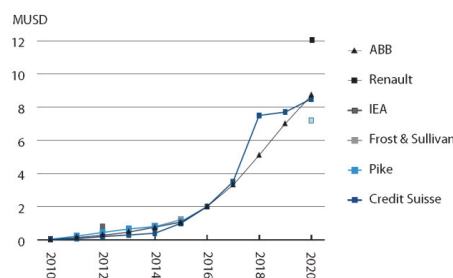
Zpráva z roku 2005⁴ odhaduje, že odstávky a výpadky dodávek elektřiny v USA stály národní ekonomiku cca 80 mld. USD ročně. Významná část ztrát, 57 mld. USD, připadala na komerční sektor, protože byl každým výpadkem postižen velký počet odběratelů. 20 mld. USD představovaly ztráty v průmyslovém sektoru. Výpadky zde zasáhly menší počet odběratelů, každému z nich však způsobily vyšší ztráty.

Důležitost technologií inteligentních sítí, které umožňují rychlé a efektivní zvládnutí a opravu poruch v energetickém systému, poroste tím více, čím více se světové ekonomiky stanou závislými na elektrické energii.

Elektromobily

Elektromobily představují značný potenciál výrazného snížení emisí skleníkových plynů ze sféry dopravy. Kolik z tohoto potenciálu se skutečně využije, bude záviset na palivech spotřebovaných k výrobě elektřiny k jejich pohonu. Z průzkumu pro britské ministerstvo dopravy v roce 2009⁵ vyplývá, že vzhledem ke struktuře výroby elektrické energie v Británii by emise uhlíku při využívání elektromobilů byly o 40 % nižší než při použití tradičních dopravních prostředků. Naproti tomu v Číně, kde je výroba elektrické energie ve větší míře založena na fosilních palivech, by byl potenciál snížení emisí uhlíku u elektromobilů v současné době kolem 19 %⁶.

Obr. 7: Předpokládaný prodej vozidel zcela nebo částečně poháněných elektrinou.



Kromě snížení počtu tradičních vozidel na silnici by elektromobily umožnily lépe využít současnou kapacitu výroby elektrické energie. Kdyby například 20 % nových vozidel byly elektromobily (což se může během 10 let uskutečnit v oblastech s vysokou motivací, například jižní Kalifornie)^{7,8} jejich dobíjení by představovalo až 2 % celkové spotřeby elektřiny.

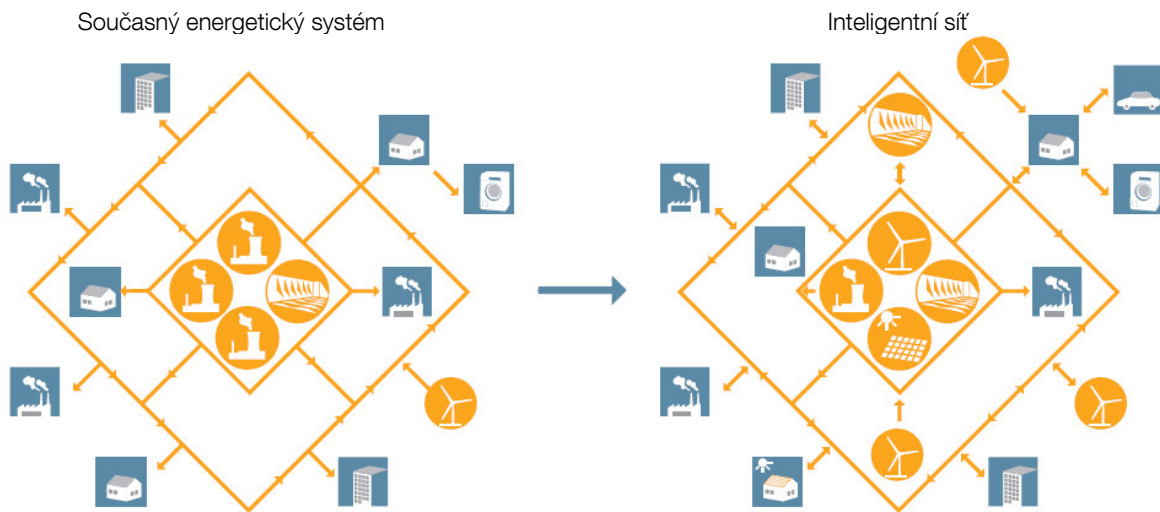
Budeme-li předpokládat, že se elektromobily budou dobíjet převážně v noci, většinu nároků na dodávku energie by bylo možné uspokojit při současné kapacitě, a vytvořil by se tak nový zdroj zisku a vhodný způsob využití elektrické energie mimo špičku. Ve skutečnosti je však pravděpodobné, že elektromobily budou soustředěny v konkrétních čtvrtích a jak jejich počet poroste, dopad na místní síť bude vyžadovat vytvoření nové infrastruktury. Bylo by také zapotřebí vyvinout řešení pro dobíjení během dne.

Velkou výhodou začlenění velkého počtu elektromobilů do sítě bude obrovský nárůst úložné kapacity, kterou budou představovat jejich akumulátory. Většina vozidel je v provozu hodinu až dvě denně a po zbytek doby je odstavena. S nárůstem počtu uživatelů elektromobilů by se mohl jejich rozrůstající se vozový park stát významným zdrojem záložní energetické kapacity pro síť, který by se mohl stát rychle využitelnou rezervou v případě odběrové špičky. Tím by se snížily nároky na rezervní zařízení na výrobu elektrické energie a otevřela možnost finančního zisku pro majitele vozidel.

Dobíjecí zařízení pro elektromobily jsou v současné době stále rozšířenější, aby se však mohl využít veškerý potenciál těchto vozidel, je nutný ještě velký technologický pokrok. Je třeba zásadně snížit náklady na akumulátory elektromobilů a vybudovat značný počet dobíjecích stanic.

K dosažení plného potenciálu elektromobilů při snižování emisí CO₂ je nezbytné současně implementovat inteligentní síť a inteligentní řešení dobíjení. Přestože se hybridní vozy těší velké popularitě, zůstává infrastruktura pro široké začlenění elektromobilů do energetického systému nejméně rozvinutou stránkou inteligentních sítí.

Jak bude inteligentní síť vypadat?



Rozvodná síť budoucnosti bude rozšířenou verzí současné sítě s větším množstvím monitorovacích a komunikačních systémů, nových propojení, dvousměrným tokem energie a informací a větším podílem lokální výroby energie a energie z obnovitelných zdrojů. Systém bude vysoce automatizován, aby byly zajištěny spolehlivé, energeticky hospodárné dodávky energie pro odběratele energie z průmyslové, obchodní a soukromé sféry.

ABB předkládá vizi inteligentní sítě jako samočinně se sledujícího systému založeného na průmyslově rozšířených standardech, který poskytuje stabilní, bezpečnou a ekologicky udržitelnou síť.

Systém přeroste národní i mezinárodní hranice a umožní sousedícím oblastem obchod s energií. Bude vybaven systémy sledování s rychlou odezvou, které budou automaticky opravovat případné poruchy, a zajistí tak, že budou odběratelům v okamžiku potřeby k dispozici vysoce kvalitní dodávky energie.

Na uskutečnění této vize se nyní právě pracuje. Výrobci energie využívají nejnovější výpočetní a komunikační technologie k získávání aktuálních detailních informací o stavu sítě doslova na tisících bodech v ní. Podobné informační systémy budou poskytovat spotřebitelům informace o jejich spotřebě a cenách energie. Tak budou moci uživatelé v rámci sítě hrát aktivní roli, rozhodovat se jak a kdy energii využívat a dokonce ji sami vyrábět a přebytky vracet zpět do systému.

Ačkoli opravdové inteligentní sítě jsou stále vizi budoucnosti, ABB už několik let zkoumá potřebné technologie a mnoho z nich už se používá. ABB je díky širokému spektru energetických a automatizačních technologií na čele v poskytování integrovaných řešení při vývoji inteligentních sítí. Následující oddíl poskytuje náhled některých technologií ABB, které přibližují vizi inteligentní sítě realitě.

Správa sítě a plošné sledování

Stejně, jako v posledních 30 letech prošly revoluční proměnou způsoby komunikace, proměňují se i metody řízení našich energetických zdrojů. Možnost

rychle, spolehlivě a bez vysokých finančních nákladů shromažďovat a vyhodnocovat velká množství dat a reagovat na ně umožňuje přibližovat současné síť sítím inteligentním.

Technologie ABB pro správu sítě a komunikaci s výrobcí energie tyto možnosti plně využívají a představují špičku při vývoji inteligentních sítí. Dovedly systémy sledování, kontroly, řízení a ochrany světových zdrojů energie na novou úroveň. Zajišťují spolehlivost elektrických systémů, na nichž naše společnost závisí.

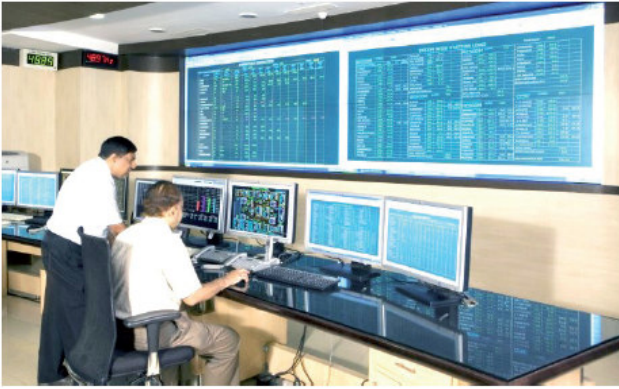
Technologie ABB umožňují spravovat přenosové a distribuční sítě, elektrárny a trhy s energií v reálném čase.

Dokáží sběr, přenos, ukládání a vyhodnocování dat z tisíců sběrných bodů v energetických sítích a v rozsáhlých geografických oblastech.

Umožňují rychle, bezpečně a spolehlivě přenášet datové, hlasové, obrazové a ochranné signály.

Bez těchto funkcí by nebyla možná široká integrace energie z obnovitelných zdrojů, regulace obousměrných rozvodných sítí, dálkových přenosů, integrace elektromobilů a dobíjecích stanic.

Možnost monitorování rozsáhlých oblastí zvyšuje účinnost systémů správy sítí, protože zvětšuje území, na kterém systém může fungovat. Využití satelitních technologií umožňuje rychlý přístup k informacím z okolních sítí a použití systému včasného varování k předcházení vzniku rozsáhlejších poruch.



Řešení správy sítě ABB propojilo v Karnátace přenosovou a rozvodnou síť do jediného systému, a tak umožnilo provádění energetického auditu i zákaznického účtování v rámci jediné platformy.

Čerstvý příklad, jak technologie ABB umožňují pokrýt stále složitější požadavky současných energetických systémů, lze najít v indickém státě Karnátaka. Ve středu země se nachází Bangalore s rychle se vyvíjející informační technologií a biotechnologickým průmyslem. V roce 2009 dodala společnost ABB řešení správy sítě, které spojuje státní systém přenosu a rozvodu energie, energetický audit a zákaznické účtování do jediné moderní platformy.

Systém dodaný ABB sleduje energetický systém celého státu a pomocí satelitní komunikace podává přesné a okamžité informace o dodávkách energie a výnosech, umožňuje operátorům rychle nalézt a opravit chyby. Síť zásobuje elektřinou 16 miliónů lidí a má potenciál držet krok s neustále rostoucí spotřebou energie v oblasti při současném udržení spolehlivosti, na které závisí místní hospodářství.

Transformovny

Transformovny jsou zařízení pro rozvodnou síť životně důležitá. Obsahují vybavení pro sledování, ochranu a ovládání přenosu a rozvodu elektřiny, představují efektivní spolehlivé dodavatele energie. Jako součást inteligentnější sítě budou transformovny spolupracovat se systémy správy sítě a ostatními zařízeními při koordinaci toků energie.

Budou dále převádět energii z elektráren do sítě a propojovat přenosový a rozvodný systém, jejich možnosti komunikace s ostatními prvky sítě se však velmi zvýší. Tím se umožní vyšší míra automatizace v síti, která umožní spolehlivé a efektivní zásobování energií.

Zdokonalení komunikace transformoven bylo v ABB dlouho probíraným tématem. Společnost hrála hlavní roli při vývoji a zavedení prvního celosvětového standardu ovládání a ochrany vybavení transformoven. Tímto novým standardem je protokol, umožňující otevřenou komunikaci v reálném čase mezi zařízeními v transformovně bez ohledu na výrobce. Tím se významně zvýšila efektivita transformoven a umožnilo

nahradit tisíce měděných vodičů, které byly v každé transformovně nezbytné, několika optickými kabely.

Tento systém, známý rovněž jako IEC 61850 je jedním z nejvýznamnějších zdokonalení technologií automatizace transformoven a systémů ochrany za poslední desetiletí a klíčovým prvkem pro vývoj inteligentních sítí. Stejně jako by bez globálního přijetí otevřených standardů, jakým je např. HTML, nemohl vzniknout Internet, vytvoření inteligentních sítí závisí na ustavení a široké implementaci komunikačních standardů.

V posledních čtyřech letech vytvořila společnost ABB stovky systémů IEC 61850 a tisíce výrobků pro nové instalace a zdokonalení starších instalací ve více než 60 zemích, které zvyšují výkon, efektivitu a spolehlivost provozu transformoven.

Mezi nejvýznamnější instalace ABB patří první transformovna pro heterogenní síť (multivendor) pracující pod standardem IEC 61850 a transformovny, které obsluhují největší hydroelektrárny v provozu na světě: Itaipu v Brazílii a Tři soutěsky v Číně.

Itaipu dodává do světové sítě bez jakýchkoli emisí 95 TWh energie ročně, tj. zhruba roční spotřeba Argentiny nebo spotřeba Paraguaye na 11 let. Tím předchází vytvoření 50 miliónů tun CO₂ ročně.⁹ Hydroelektrárna Tři soutěsky roku 2008 vytvořila 80 TWh. To je dostatečné množství energie k pokrytí potřeby téměř 30 miliónů obyvatel Číny.¹⁰



ABB dodala transformovny pro největší světové hydroelektrárny. Brazílská elektrárna Itaipu (na ilustraci) vytvoří 95 TWh el. energie ročně, tj. množství, které odpovídá roční spotřebě Argentiny.

Roku 2009 dosáhla ABB dalšího mezníku ve vývoji technologie transformoven, když pro transformovnu v Číně vytvořila spínací zařízení o největší kapacitě na světě (rozsáhlý jisticí systém). Je dimenzované na 1 100 kV a může spínat a vypínat výkon až 7 600 MW v řádech milisekund. To je energie odpovídající průměrné spotřebě země jako Švýcarsko (7,7 mil obyvatel). Tak silné spínací zařízení je nezbytné k ovládání toku energie vedení o ultravysokém napětí. Bylo vytvořeno k dosažení nových cílů v oblasti efektivnosti přenosu elektřiny. Jako jediné přenosové vedení o takto vysokém napětí v provozu, je na světové špičce směřování k přenosovým vedením o vysokém napětí a vyšší efektivitě, jaká budou tvořit budoucí inteligentní síť.

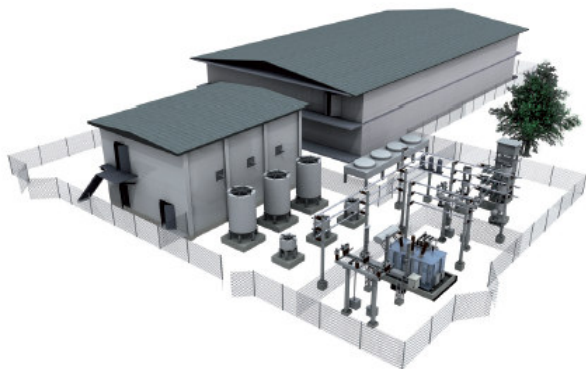
FACTS a skladování energie

Stabilizace sítě: FACTS je obecné označení technologií, které zásadně zvyšují kapacitu přenosových elektrických vedení (až o 50 %) a zároveň zachovávají a ještě zvyšují stabilitu a spolehlivost systému. Technologie FACTS budou důležitým prvkem inteligentní sítě, protože zvyšují účinnost dálkových přenosů energie, odstraňují místa s nízkou průchodností a používají se k bezpečné integraci nestálých zdrojů energie (větrné a solární elektrárny) do sítě. Technologie FACTS řeší mnoho problémů, před které nás staví naše rozvíjející se energetické systémy.

V Saudské Arábii, kde nároky na dodávky energie rapidně rostou, posílilo FACTS řešení společnosti ABB kapacitu životně důležitého propojení sítě o cca 30 %. Zvýšená kapacita přenosu předchází nedostatku energie v hlavním městě Saudské Arábie Rijadu a ušetřila tak saudským elektrickým podnikům obrovské výdaje na novou přenosovou infrastrukturu. Toto je typické využití technologií FACTS, které pomáhá elektrárnám rychle a efektivně rozšířit provoz podle nárůstu požadavků.

Další FACTS řešení společnosti ABB bylo instalováno, aby stabilizovalo jedno z nejdůležitějších propojení indické sítě mezi městy Rajpur a Rourkela. Zařízení umožňuje spolehlivě přenášet energii z východní indické energetické sítě (kde je přebytek) na západ a jih (kde je nedostatek). Řešení zároveň přineslo zásadní nárůst přenosové kapacity a je největším zařízením svého druhu v celé zemi. Tento typ zařízení se bude stále častěji používat, jak se budou sítě vyvíjet v rozsáhlejší a složitější systémy.

Poslední inovace technologií FACTS společnosti ABB poskytuje funkci proudové a napěťové stabilizace a nárůst kapacity uchovávání energie. Tato nová funkce bude zvláště důležitá při nárůstu podílu energie z obnovitelných zdrojů ve struktuře výroby elektrické energie.



Grafický návrh zařízení SVC Light umožňujícího uchovávání energie. Tato stanice má půdorys 50x60 m a může dodávat 30MW el. energie po dobu cca 15 min.

Současné prostředky pro uchovávání energie dokážou poskytnout asi 20 MW energie po desítky minut, které umožní chod asi deseti tisíc domácností po dobu nutnou k opravám poruch nebo připojení náhradních zdrojů energie do sítě. Zvětšená varianta současného modelu zařízení poskytnout až 50 MW energie po dobu delší než 1 hodina s velkým vlivem na stabilitu sítě. Tak velkou kapacitu lze použít nejen k vyrovnání nepředvídatelné produktivity větrných a slunečných elektráren, ale také k zajištění nouzového zdroje energie při restartování sítí po výpadku. V železniční síti může být energie, která se ztrácí pokaždé, když vlaky brzdí, ukládána a využita při dalším provozu vlaku.

ABB se dlouhodobě systémy uchovávání energie zabývá, v roce 2003 dodala největší světový akumulátorový systém na podporu energetického systému ve Fairbanksu na Aljašce. Bateriový systém uchovávání energie (BESS) dokáže zajistit po dobu šesti až sedmi minut 40 MW energie nebo 27 MW po dobu 15 minut.

ABB dodala přes 700 zařízení FACTS, více než polovinu z nich v různých místech světa. Tyto instalace umožňují energetickým systémům lépe využít současnou kapacitu a udržet si bezpečnostní standard, který je nezbytný pro hladce fungující, spolehlivou síť.

Technologie stejnosměrného vysokého napětí HVDC

Přenosová energie stejnosměrného vysokého napětí, již byla ABB v 50. letech 20. století průkopníkem, měla revoluční dopad na způsob dodávek elektrické energie po celém světě. Důležitost tohoto přenosu poroste s rozvojem inteligentní sítě.

Schopnost HVDC efektivně přenášet velké množství energie na velké vzdálenosti, propojovat sousední energetické sítě (dokonce i s různou frekvencí) a integrovat do sítě energii z obnovitelných zdrojů znamená, že HVDC bude jedním z hlavních prvků budoucích energetických sítí.

Některá z největších měst světa, např. Los Angeles, Sao Paulo, Šanghaj a Dillí již v současné době pro dodávky velkých objemů energie do center odběru využívají technologie HVDC, často na vzdálenosti tisíců kilometrů, a to s vysokou efektivitou a minimálními ekologickými dopady.

Technologie HVDC společnosti ABB byla použita na čínském projektu Tři soutěsky k přenosu energie na východ do Šanghaje a na jih do Kantonu. Tyto dodávky zajišťují velké objemy spolehlivé energie při zanedbatelných emisích a tak podporují ekonomický růst a snižují počet tepelných elektráren potřebných k uspokojení poptávky.

Poskytovatelé energie na národní i lokální úrovni pomocí HVDC propojují svoje sítě a obchodují s energií, pobřežní větrné elektrárny tak dodávají energii do vnitrozemských sítí - bezpečně, spolehlivě a bez narušení citlivého životního prostředí přímořské oblasti.

ABB poskytuje vedení HVDC k připojení nejdlejší větrné elektrárny na světě k německé síti. Tato 400 MW větrná elektrárna, nacházející se 130 km od pobřeží v Severním moři by měla podle očekávání předejít vytvoření 1,5 miliónu tun CO₂ ročně tím, že bude dodávat do sítě „čistou“ energii.

V opačném směru může HVDC sloužit zařízením instalovaným v moři, jakým je např. plošina StatoilHydro Troll A v Severním moři, dodáváním čisté levné hydroelektriny z pobřeží namísto elektriny z hlučných a objemných dieselových generátorů.

Výměna energie mezi sousedícími sítěmi zvyšuje celkovou spolehlivost obou systémů a umožňuje rozsáhlejší využití energií z obnovitelných zdrojů. Části sítě, do kterých dodávají energii větrné nebo solární elektrárny mohou mít podporu ostatních částí, které zásobují spolehlivější zdroje, např. vodní nebo tepelné elektrárny.



ABB dodala infrastrukturu k připojení nejdlejší větrné elektrárny na světě, 130 km od německého pobřeží. Odhaduje se, že předejde vytvoření 1,5 mil. tun CO₂ ročně tím, že nahradí energii z fosilních paliv.

Pomocí HVDC vedení NorNed o délce 580 km může během dne v období špiček Holandsko importovat hydroenergii z Norska, v noci, kdy je odběr malý, pak tudý vyváží přebytky energie z tepelných elektráren. Tak mohou tepelné elektrárny stále pracovat v optimálním provozu, čímž se předejde emisím 1,7 mil tun CO₂ ročně.

Tuto výjimečnou technologii použila ABB při realizaci nejdelšího a nejvýkonnějšího HVDC vedení, přenosového vedení Xiangjiaba-Šanghaj, které se právě buduje v Číně. Tato energetická dálnice bude dodávat 6 400 MW čisté hydroelektriny na vzdálenost více než 2 000 km, tedy dostatečné množství elektriny k pokrytí potřeb 31 mil obyvatel východní Číny.

Elektromobily

Úkolem ABB při integraci elektromobilů do sítě bude připravit síť na problémy, které budou elektromobily představovat, a nabídnout rozmanitá řešení možnosti dobíjení, která budou vyhovovat potřebám vlastníků elektromobilů, poskytovatelů služeb a obsluhy sítě. Dobíjecí stanice v obytných oblastech budou muset poskytovat efektivní služby nízkonapětového dobíjení elektromobilů přes noc. Musí mít minimální vliv na síť a poskytovat energii za přijatelné ceny. Takové dobíjecí stanice jsou již v současnosti k dispozici, standardy potřebné k plošnému zavedení těchto zařízení se však stále připravují.

Veřejná dobíjecí zařízení musí být schopny zajistit rychlé dobíjení baterií (v řádu hodin), zatímco majitel vozidla je např. v zaměstnání. Tyto dobíjecí stanice budou instalovány na velkých parkovištích, veřejných budovách a v areálech závodů. Protože budou instalovány na veřejných prostranstvích, budou muset tyto stanice být odolnější než ty v obytných oblastech. Budou rovněž muset být vybaveny prostředky k identifikaci uživatele a úhrady služeb.

ABB již instalovala mnoho základních typů dobíjecích stanic ve Skandinávii, kde se používají také k přehřívání spalovacích motorů klasických dopravních prostředků. Stanice prokázaly odolnost v náročném skandinávském klimatu a nyní se zdokonalují, aby poskytovaly širší možnosti komunikace.

Ultrarychlé dobíjení bude pro elektromobily představovat alternativu zastávce u benzínové pumpy, dobije baterii během několika minut. V kombinaci s akumulátorovými technologiemi budoucnosti budou poskytovat komfort i dobíjecí stanice na dálničních odpočívadlech a vhodných místech ve městech. Konektory stanic budou odpovídat průmyslovým standardům, aby byly kompatibilní se všemi typy vozidel.



Dobíjecí zařízení ABB pro obytné oblasti, které lze rovněž využít k přehřívání klasických spalovacích motorů.

Přínos současných aktivit společnosti ABB

ABB již realizovala mnoho projektů ke zvýšení výkonnosti současných energetických systémů. Tak pomohla k dodávkám větších objemů energie, včetně většího množství energie z obnovitelných zdrojů, většímu množství odběratelů, a to s větší spolehlivostí a efektivitou - pomocí připojení výrobních zařízení energie k síti, propojením sítí mezi sebou a zvýšením kapacity, efektivnosti a stability sítě.

Projekty, které byly dosud realizovány, jsou však jen částí činnosti společnosti. ABB pracuje na více než 20 pilotních projektech po celém světě a zkoumá každou stránku inteligentních sítí od uchovávání energie přes správu sítě, měření a komunikace až po systémy automatizace distribuce a domácností.

Vývoj systému s nízkým dopadem na okolí v srdci Stockholmu

Jeden z prvních pilotních projektů inteligentní sítě, na kterém ABB pracuje, je spolupráce s finským dodavatelem energie Fortum. Úkolem je vyzkoušet pojetí flexibilního nízkoemisního energetického systému ve stockholmské oblasti Royal Seaport, někdejší průmyslové oblasti, která je jedním z největších evropských městských regeneračních projektů.

Projektanti se snaží v této části švédského hlavního města vybudovat moderní obytnou a komerční čtvrť, kde díky moderním technologiím vznikne kvalitní životní prostor s nízkým dopadem na životní prostředí.

Prioritou tohoto projektu je co nejefektivnější využití přírodních zdrojů, včetně obnovitelných zdrojů energie. ABB a Fortum spolupracují na vytvoření energetického systému, který zabezpečí výrobu energie přímo na místě (např. pomocí solárních panelů a malých větrných turbín), která se bude dodávat do sítě pro potřeby místních domácností a komerčních provozů. Projekt má také vybudovat taková dobíjecí zařízení pro elektromobily, aby bylo možno jejich akumulátory jak dobíjet, tak je i v případě potřeby využít k dodávání energie zpět do sítě.

Svým rozsahem je projekt Royal Seaport velkým krokem vpřed ve vývoji inteligentnějších a flexibilnějších městských sítí schopných integrovat lokální a obnovitelné zdroje energie. V nové čtvrti bude 10 000 domácností a 30 000 nebytových prostor. Bude v ní integrováno i inovační středisko, které bude představovat nejnovější testované a zaváděné technologie.

Bude zde rovněž atraktivní nábřeží, kde budou plavidla moci využít připojení ke zdrojům na pobřeží podobné připojení, které ABB instalovala v přístavu Gothenburg. Tato připojení uleví nábřeží od hluku a exhalací

dieselových agregátů plavidel. Plavidla se budou moci připojit k síti a pokrýt svou potřebu energie bez dopadu na místní ovzduší.

Kromě integrace obnovitelných zdrojů energie a elektromobilů ABB a Fortum doufají, že se ve Stockholmu podaří rovněž vytvořit společenství "aktivních" odběratelů energie. Znamená to vybavit domácnosti i komerční objekty technologiemi pro správu využití energie, aby odběratelé mohli sledovat a řídit svou spotřebu energie. Cílem je minimalizovat plýtvání a rozložit spotřebu energie v čase rovnoměrněji a kde to bude možné, vyhnout se energetickým špičkám.

Royal Seaport je součástí stockholmského úsilí o boj proti klimatickým změnám. Cílem je do roku 2030 zcela eliminovat ve čtvrti Royal Seaport užití fosilních paliv a v celém městě do roce 2050. Lokální výroba energie a flexibilnější a aktivně reagující energetická síť budou prostředky, které pomohou tohoto ambiciózního cíle dosáhnout.

ABB má vizi inteligentní sítě založené na obecně přijatých průmyslových standardech, která umožní vytvoření stabilního, bezpečnostního, efektivního a ekologicky únosného energetického systému. Ten bude vybaven systémem správy požadavků odběratelů, který umožní, aby odběratelé i dodavatelé komunikovali se správou sítě a aby trh s energií snížil zátěž sítě ve špičkách a zvýšila se efektivita.

Přesnější vyvážení nabídky a poptávky

Na podporu vývoje konkrétních technologií pro inteligentní síť spolupracuje ABB rovněž s partnery z řad odborníků na komunikaci a informační technologie. V jednom takovém projektu spojuje ABB svou odbornost v oblasti energetických a automatizačních technologií se zkušenostmi specialistů na komunikaci z T-Systems, pobočky Deutsche Telekom.

Cílem tohoto partnerství je vyvinout technologie, které poskytnou dodavatelům a odběratelům elektřiny potřebné informace v použitelné formě, aby mohli změnit způsob komunikace se systémem dodávky elektřiny.

Schopnosti odborníků ABB a T-System se velmi dobře doplňují. Spojení zkušeností ABB s přenosem a rozvodem elektřiny, správou sítě a systémy obchodu s energií a zkušeností společnosti T-Systems v oblasti systémů širokopásmové komunikace a telekomunikačních účtovacích systémů umožní odběratelům a dodavatelům elektřiny lépe vyvážit nabídku a poptávku. Flexibilní tarify, které odrážejí

aktuální situaci v poptávce v kombinaci s dokonalejšími prostředky ovládání spotřebičů, které umožní odběratelům využít levnější elektřinu, povedou k efektivnějšímu využití současných zdrojů a pomůže integrovat obnovitelné zdroje energie (např. solární a větrná energie), které jsou méně předvídatelné než např. dodávky z tepelných nebo vodních elektráren.

Přesnější vyvážení nabídky a poptávky a efektivnější využití současných zdrojů je nezbytným předpokladem, pokud máme dosáhnout ambiciózních cílů snížení emisí, které si mnohé země stanovily. Někteří odborníci předpovídají, že podíl energie z obnovitelných zdrojů v r. 2020 dosáhne v Německu hodnoty 35 %. Nelze tedy podceňovat komplikace,

kterými obnovitelné zdroje energie zatíží systémy rozvodu elektrické energie.

Pokud nebude kolísající množství dodávané energie, které je pro obnovitelné zdroje typické, pečlivě kontrolováno, budou následky pro síť velice vážné. V nejlepším případě by systém pouze pracoval neefektivně. V nejhorším případě bude systém vykazovat časté výpadky a společnost ponese důsledky. Zavedení dokonalejších systémů komunikace a automatizace do energetického systému - vývoj inteligentnější sítě - napomůže stabilizaci dodávek, a tak ošetří integraci obnovitelných zdrojů a napomůže úsilí o zabránění klimatickým změnám.

¹ Závěrečné prohlášení summitu G8, červen 2008

² Zdroje ABB

³ Podle hodnot z r. 2007 World Energy Outlook 2009

⁴ Laboratoř Lawrence Berkeley National Laboratory

⁵ Britské ministerstvo dopravy 2009 Nizkoemisní a elektrická vozidla (www.berr.gov.uk/files/file48653.pdf)

⁶ McKinsey and Company, 2008. China Charges up: The Electric Vehicle Opportunity. (Čína pod proudem: Možnosti elektromobilů)

⁷ McKinsey and Company, 2009. Electrifying cars: How Three Industries will Evolve. (Elektrifikace automobilů: Budoucí vývoj tří odvětví)

⁸ Obecnější prognózy tvrdí, že v r. 2020 bude 10 % nových vozů s el. pohonem: Různé zdroje, 2009: CS Investment Bank, Boston Consulting, Renault-Nissan, Roland Berger

⁹ 48,3 mil tun. Výpočet podle produkce Itaipu r. 2008 (94,685 GWh, celkový průměr 510g CO² na 1 vyrobenou kWh)

¹⁰ Podle Čínského národního statistického úřadu je celková spotřeba elektřiny za rok 2008 3450 mld kWh. Tři soutěsky vyrobily 80,8 mld kWh, tj 2,3 % celkové roční spotřeby. Počet obyvatel v Číně byl 1,3 mld. 2,3 % z 1,3 mld o málo přesahuje 29 mil.