



Ochytřování kritických infrastruktur

Cesta ke smart grids

Adam Sliwka, Filip Procházka

Začněme definicí: Kritickou infrastrukturou se dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) rozumí prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu. Typickým příkladem kritické infrastruktury je energetická síť. V posledních deseti letech se čím dál více objevuje koncept chytrých energetických sítí (smart grids). Od prvotních konfliktů mezi blouznivými inovátory a paušálním odmítáním energetiků, jsme se postupně posunuli do racionálnější roviny diskuze o reálných potřebách, technologických možnostech a ekonomických dopadech.

Podívejme se na jednotlivé prvky řetězce provozování kritické infrastruktury a jejich „ochytřování“. Na úvod se však sluší zdůraznit, že za stávající infrastrukturu vděčíme

mnoha generacím energetiků, a že tato infrastruktura rozhodně není hloupá. Její stabilita, kterou každý den zažíváme, se neobjevila jen tak sama od sebe.



Senzory – bez měření není řízení

V oblasti senzorů jsou dostupné čím dál schopnější a levnější senzory. Díky tomu je možné plánovat jejich masové instalace. V oblasti energetických sítí jde především o senzory / měřidla instalované do sítě nízkého napětí. Nejde pouze o tzv. chytré elektroměry, ale i o senzory monitorující napětí, vzdálené ovládání fotovoltaik, měření na distribučních trafostanicích apod. Cílem instalace těchto senzorů rozhodně není narušování soukromí odběratelů. Jestli zrovna vy vstáváte ráno v sedm hodin a vaříte si kávu, pro stabilitu energetické sítě to opravdu podstatné není (bohudík).

Komunikační infrastruktura – bez spojení není velení

Je nutné se smířit s faktem, že nedokážeme přenést vše, co dokážeme měřit. Narážíme na limity komunikačních kanálů. Za funkčnost kritické infrastruktury jsou zodpovědné energetické společnosti, a proto je logické, že primárně hledají komunikační technologie, které mohou vlastnit a provozovat. V oblasti smart meteringu se například často používá jako komunikační kanál přímo silové vedení (power line communication – PLC). Tyto technologie mají řadu technologických omezení a nejsou vhodné pro oblast rychlé a spolehlivé komunikace. Ideálem z pohledu rychlé a spolehlivé komunikační infrastruktury je optika.

Problémů rozvoje optické infrastruktury je opravdu hodně, počínaje cenou za běžný metr a konče vyřizováním všemožných povolení, jelikož se jedná o stavební činnost. Naštěstí se objevují nové, tzv. neinvazivní způsoby, které využívají stávajících inženýrských (liniových) staveb. Právě tento přístup „sdílené ekonomiky“ dokáže zcela zásadně ovlivnit rozsah využívání optiky. Jedním z neefektivnějších přístupů je:

- Využívání inženýrských sítí kvůli rychlosti výstavby a jednání pouze s jediným vlastníkem bez nutnosti stavebního povolení, změn ÚR apod.;
- právní i fyzické oddělení vlastnictví „chrániček“ – možnost budování několika datových infrastruktur současně, přitom mít jednoznačné vlastnictví každé z nich a tím rozdělené náklady;
- nebo pouze fyzické oddělení „chrániček“ a jeden vlastník s následnou možností pronájmu či odprodeje ucelené a oddělené datové infrastruktury (chráničky), přesně dle definice zájemce.

Při plánování rozvoje by měly být samozřejmostí ekonomické analýzy, které tento „up-sell“ budou brát v potaz a jeho přínos zakalkulují do případných nákladově výnosových analýz. Nejeden distribuční společnost zvažuje vytažení datové infrastruktury do stoprocentně vlastněného SPV (special purpose vehicle), který bude moci nadbytečnou, či v současnosti nevyužívanou IS komerčně využívat, což regulovaná entita nemůže. Tímto přístupem se otevírá další potenciál využitelný například při budování chytrých měst na této datové infrastruktuře, či pro poskytování rychlého internetu a s ním spojených kapacitně náročných digitálních služeb. Dalším zefektivněním z hlediska nákladů je pochopitelně využívání dotací, které právě tyto oblasti podporují. Sečteno a podtrženo – pokud bude volena cesta kooperace s využíváním výše zmíněných synergii, budeme moci mít za několik let datovou infrastrukturu stejně kvalitní jako je energetická. To by mělo být zřejmé všem klíčovými hráčům na energetickém trhu.

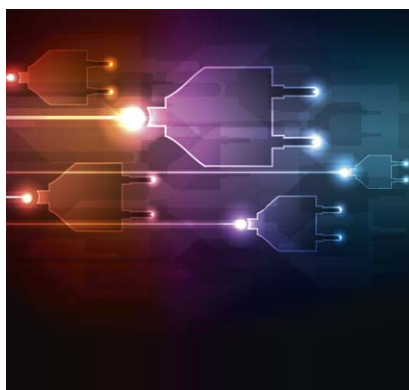
Zpracování dat – kosa ani popelky

Možnost instalovat velké množství senzorů a sbírat z nich průběžně data je tedy otevřená. Projekty, které nyní energetické firmy připravují, počítají řádově se stovkami milionů měření posbíraných každý den ze statisíců zařízení. Měření, která je potřeba přijmout, zvalidovat, uložit a vytěžit z nich to podstatné. Dostáváme se zde k nutnosti zpracovávat řádově desítky tisíc měření za vteřinu.

Zde bohužel občas dochází k nepochopení – nárůst v několika řádech nezvýšil pouze požadavky na stávající úlohy, ale vytvořil z toho úlohu zcela novou. Pro řešení není možné vzít konvenční řešení pro sběr a zpracování dat dimenzované na několik řádů menší problém a pouze ho posadit na výkonnější hardware či licence. Je to podobné, jako kdyby člověk, který kosil svoji zahradu kosou začal farmařit a šel na to úvahou – když jsou obrovská pole, tak se na ně musí s obrovskou kosou. Je zřejmé, že je třeba jít na problém jinak a obstarat si například kombajn. V IT to zatím tak zřejmě bohužel není. Výrobci kos se jen tak nedají a lákají zákazníky na teleskopické rukojeti, nano břity, akcelerátory švihů a další vylepšení. Zní to logicky – když kosit tak kosou, a když je pole obrovské, tak obrovskou. Pokud je zákazník ochoten takové věci platit, na sklizeň najímat specialisty s autojeřáby pro ovládnání kos, může to i jaksí fungovat. Koncepční řešení to však není – většina úsilí a rozpočtu se spotřebuje na úlohu data posbírat a uložit. Na

efektivní využití potenciálu, který je v datech přítomný, se však už nedostane – ani ve výkonu či v penězích.

Velké internetové společnosti na problém obřích objemů dat již narazily a pro jeho řešení iniciovaly vznik nových architektur, distribuovaných NO-SQL databází, proudového zpracování dat atd. Objemy dat, které teď energetiky straší, jsou dnes pro zmíněné technologie již nezáživnou rutinou. Vidíme tedy jako klíčové, aby se energetiky zaměřily na to, CO chtějí s daty dělat, a nesvazovaly dodavatele tím, JAK to mají vyřešit. Je však zřejmé, že nové technologie se časem prosadí a budeme tedy mít stovky miliard měření a událostí ze sítě. Co s nimi?



Zde narážíme na další změnu paradigmatu. Převládající představy vychází z konceptu filtrování – definují sadu filtrů (napětí musí být v dané toleranci, odezva musí být kratší než). Filtry tedy hrají popelky, která přebírá hromadu dat a rozděljuje je na menší hromádky. Co když je však na té hromadě k přebrání sto miliard záznamů? Clustery popelek? Asi to zvládnou přebrat, ale co budeme dělat s těmi desítkami milionů záznamů v hromadách, které budou výsledkem jejich práce? Od koncepce filtrování měření je potřeba přejít ke koncepci detekci situací. Úkolem tedy není vyfiltrovat měření, ale rozeznat situace. Dat je obrovské množství, navíc chování sítě se mění a vyvíjí.

Experti došli

Pro specifikaci jednotlivých situací k detekci potřebuje energetika experty, hodně expertů. Jenomže experti došli – najdeme jich maximálně pár desítek – a nevypadá to, že by se situace měla zlepšovat. Pojdme se tedy podívat, jak tyto experty efektivně využít. Budeme po nich chtít, aby proaktivně probírali miliardy záznamů a hledali tam podezřelosti, trendy a souvislosti? Asi ne. Tento úkol lze svěřit pokročilým algoritmům strojového učení. Není to žádné sci-fi, podobné algoritmy již jsou v dílčích projektech energetik ověřovány

a používány. Za společnost ČEZ Distribuce jmenujme alespoň projekty LODIS (Lokální Optimalizace Distribuční Soustavy) a KODA (Komunikace a Data). Algoritmy strojového učení typicky potřebují historii, ze které se mají učit, a učitele, který je schopen jim připravit učící příklady a dát zpětnou vazbu, jestli si vedou dobře. Toto je přesné místo, kde je potřeba využít stávající experty. Další klíčovou podmínkou je uchovávat podrobná historická data – jinak se nebude z čeho učit. Energetiky by měly přijmout koncepci, že jednou změřená a uložená data se nikdy nemažou. Objemy dat ke zpracování tím dále porostou – kosa to nezvládnou, ale kombajn ano. A pokud nebudeme plýtvat experty na rutinní činnosti, tak „ochytřit“ naše kritické infrastruktury zvládneme.

Stačí to?

Nestačí. Každá společnost, která chce úspěšně zvládnout transformaci ze standardní společnosti na digitální, bude potřebovat strategicky uvažující lidi se širokým rozhledem – kromě znalostí datových, musí znát dokonale procesy a potřeby společnosti. Takové experty ovšem školy nevytváří a společnosti, pokud nemají vyloženě štěstí, mají takových nadšenců maximálně v počtu prstů obou rukou. I z toho důvodu řada společností volí přístup BOT - Build, Operate, Transfer. Tento přístup je v podstatě smlouvou o dílo, kde dílem je vytvoření a vyladění celé funkční vertikály. Ta je stavěna a optimalizována mimo struktury společnosti a financována z provozních nákladů. Převedena a začleněna do organizace je až v moment, kdy je jasné, že se se všemi výše zmíněnými výzvami (a spoustou nezmiňovaných) úspěšně vypořádala. ■

Adam Sliwka

Autor článku působí jako Senior Manager společnosti Deloitte Advisory. Je expertem na transformaci společnosti s důrazem na digitalizaci a hlavní poradce pro strategii rozvoje chytrých sítí v utilitních společnostech.

Filip Procházka

Druhý autor článku je ředitelem společnosti MycroftMind. Je autorem řady projektů a architekt systémů z oblasti smart metering a smart grids, specialista na zpracování velkých objemů dat.