

Výpočet a ocenění nedodané energie

Lukáš Prokop

Katedra elektroenergetiky, FEI, VŠB – Technická Univerzita Ostrava
17. listopadu 15, 708 33, Ostrava-Poruba
Lukas.prokop.st2@vsb.cz

Abstrakt. V poslední době dochází v České republice k postupné liberalizaci trhu s elektrickou energií a tento proces s sebou přináší mnoho legislativních a technických problémů. Distribuční společnosti nejsou v současné době povinny smluvně deklarovat kompenzace škod, které vznikají odběratelům v důsledku přerušení nebo snížení dodávky elektrické energie. V plně liberalizovaném prostředí musí nastat změna v pohledu na výpočet a oceňování nedodané energie a takto vzniklých finančních ztrát.

Klíčová slova: Spolehlivost, Nedodaná energie, Ocenění nedodané energie

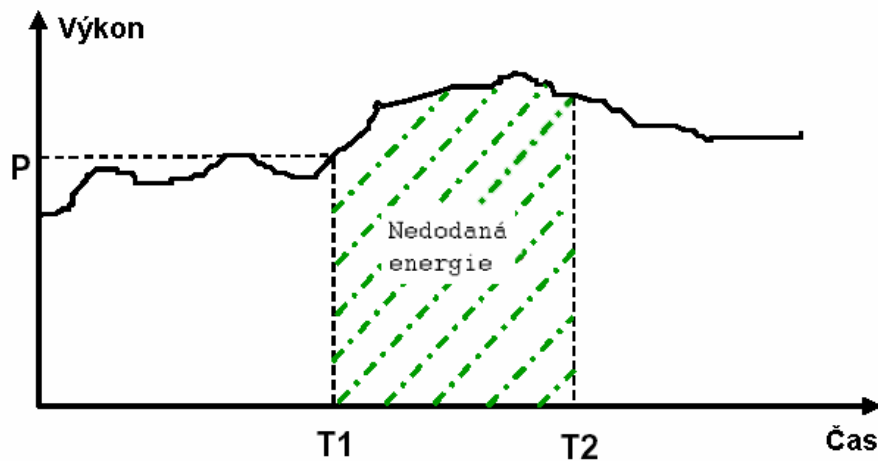
1 Úvod

V roce 2001 začal v České republice proces liberalizace trhu s elektrickou energií. Elektrická energie se na volném trhu stala zbožím, u kterého je nutné, aby byla přesně standardizována kvalita, případně určité stupně kvality. Jednou z možností jak tento problém vyřešit je výpočet a následné ocenění nedodané energie při porušení sjednaných parametrů elektrické energie. Do takových výpočtů je nutné zahrnout i případy, kdy dojde pouze ke snížení objemu dodávané energie, protože i pouhé snížení dodávky elektrické energie může pro citlivé odběratele, např. chemický nebo papírenský průmysl, znamenat obrovské finanční škody.

2 Nedodaná energie

Většina zákazníků vyžaduje, aby byla dodržena kontinuita dodávky elektrické energie. Při plánovaném nebo neplánovaném výpadku, případně jiné podobné situaci v elektrické síti, může dojít k tomu, že není možné dodat elektrickou energii zákazníkům. Toto množství energie se označuje jako nedodaná energie (energy not supplied). K výpočtu nedodané energie se v současné době používá několik výpočetních metod, většina těchto metod je založena na pravděpodobnostních výpočtech a na znalosti typických průběhů zatížení. Charakteristické průběhy zatížení se získají na základě měření přímo v místech odběrů. Při měření je nutné respektovat teplotní závislost.

Jelikož při výpadku nebo přerušení dodávky elektrické energie nemáme dostatek informací o průběhu odebíraného výkonu, obr. 1, je nedodaná energie odhadována zjednodušeným způsobem [4].



Obr. 1. Nedodaná energie odpovídající přerušení od času T1 do času T2.

3 Ocenění nedodané energie

Náklady na výpadek elektrické energie jsou udávány ve finančních částkách, zatímco změnu spolehlivosti udávají spolehlivostní ukazatele (např. četnost výpadků a dobu trvání výpadku). Aby mohlo dojít ke vzájemnému porovnání musíme převést spolehlivostní ukazatele na veličiny vyjádřené v peněžních jednotkách. Převod lze provést na základě:

- Výpočtu a ocenění nedodané elektrické energie
- Funkce škod

3.1 Metody ocenění nedodané energie

Existuje mnoho metod jak vyjádřit cenu nedodané energie při výpadku elektrické energie. Tyto metody můžeme rozdělit do tří kategorií.

Nepřímé analytické metody

Výhodou těchto metod je, že jsou vhodné k přímé aplikaci v reálné situaci, používají dostupná data a náklady na jejich zavedení nejsou vysoké. Jejich nevýhodou je, že jsou založeny na mnoha limitujících a nereálných zjednodušeních, používají častěji obecná než specifická data. Výsledné hodnoty nerespektují více možností vývoje při výpadku elektrické energie a tím značně snižují svou použitelnost. [6]

Studie jednotlivých případů výpadků

Podstatou této metody je vyčíslení nákladů na výpadek elektrické energie na základě zkušeností jednotlivých odběratelů. Tyto zkušenosti odběratelé nabyli při analýzách předchozích výpadků. Tuto metodu nelze použít v místech, kde ještě k výpadkům nedošlo nebo jejich náklady nebyly důkladně analyzovány. [6]

Odhady u kategorií zákazníků (odběratelů)

Tato metoda je založena na spolupráci s odběrateli, kteří jsou dotazováni, jaké náklady by měli při různých parametrech výpadků. Výhodou této metody je fakt, že jedině odběratelé můžou své náklady určit nejpřesněji. Nevýhodou této metody je obtížné vyjádření nepřímých nebo sociálních nákladů na výpadek dodávky elektrické energie. [6]

3.2 Funkce škod

Funkci škod (customer damage function) je vhodné použít pro stanovení nákladů na výpadek zejména při analýze u odběratelů citlivých na přerušení dodávky elektrické energie. Funkce škod je funkce více proměnných. Zjednodušíme-li funkci škod pouze na funkci jedné proměnné $C(d_i)$ (doba trvání výpadku) lze vyčíslit náklady na výpadek $N_{\text{výpadku}}$ pomocí vztahu

$$N_{\text{výpadku}} = m_i \cdot f_i \cdot C(d_i)$$

kde m_i je velikost výpadku

f_i je četnost výpadku

d_i je doba trvání výpadku.

V reálné situaci se potom nevyjadřuje funkce škod pro každého odběratele, ale vypočítá se funkce škod pro celé skupiny odběratelů s podobnými typy činností N_{sektor} (sector customer damage function).

$$N_{\text{sektor}} = \sum N_{\text{výpadku},i}$$

kde i odlišuje každého odběratele.

V praxi je stanovení funkce škod byt' i pro odběratele s malým objemem odebírané energie a vybaveností elektrickými spotřebiči velmi obtížné a časově náročné. [6]

4 Závěr

Jelikož v České republice probíhá proces liberalizace trhu s elektrickou energií je potřeba vytvořit metody pro výpočet a následné ocenění nedodané energie. Na základě těchto výpočtů budou stanoveny stupně kvality dodávky elektrické energie.

Při překročení stanovených limitů budou distribuční společnosti povinny vyplácet svým zákazníkům kompenzace za vzniklé škody.

Během prvního roku doktorského studia jsem nastudoval většinu dostupných materiálů týkajících výše zmíněné problematiky výpočtu nedodané energie a metod pro její ocenění. Výsledky své práce jsem prezentoval na konferenci Součastnost elektroenergetiky v Brně. Rozsah a obtížnost této problematiky zvyrazňuje fakt, že v České republice se těmito problémy zabývají jen dvě vědecká pracoviště.

V současné době jsou ve finální fázi přípravy na praktickou aplikaci a ověření nastudovaných metod. Nejdůležitějším krokem bude měření typického průběhu zatížení každého elektrického spotřebiče připojeného na sledované odběrné místo. Situaci sťažuje fakt, že pro ocenění nedodané energie musí spolupracující společnost poskytnout detailní informace o nákladech na svou činnost a provoz.

Po získání potřebných dat z měření a dalších informací bude vypočítána nedodaná energie pro různé doby trvání přerušení dodávky elektrické energie. Dále stanovím, použitím metod pro ocenění nedodané energie, náklady na jednotlivé výpadky. V konečné fázi porovnam výsledky dosažené jednotlivými metodami..

Reference

1. Dětrich, V., Matonoha, K., Špaček, Z.: Analytická podpora manažerského rozhodování a zajištění spolehlivosti distribučních sítí VN, konference ČK CIREC, Tábor 2002
2. Vyhláška č. 306 ERÚ ze dne 20.8.2001 o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
3. Langset, T.:Quality dependent revenues- incentive regulation of quality of supply, world energy council, Buenos Aires 2001
4. Samdal, K., Nordgard, D. E., Fretheim, S.: Quality adjusted revenue caps, konference DA/DSM, Vienna 2000
5. Robert, A.: Quality issues for system operators with special reference to european regulators, konference CIREC, Amsterdam 2001.
6. Billinton, R.(chairman):Methods to consider customer interruption costs in power analysis, technical report, Cigré Task Force 38.06.01 , Paris, 2001
7. Rivier, J., De la Fuente, J.I., Gomez, T., Roman, J.: Power quality regulation under the new regulatory framework of distribution systems, konference PSCC, Trondheim 1999

Annotation.

Nowadays proceed progressive liberalization of electricity market in Czech republic. This action moves together many legislative and technical problems. Distributive companies can't declare compensation for energy not supplied at the present time. Financial losses are rising as result of electric outage. After full liberalization must distribution companies change your look on estimation of energy not supplied and compensation for energy not supplied.