

THE CONTINUITY INDICATORS AND REGULATION OF CONTINUITY POWER SUPPLY

Eduard Girga

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xgirga01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Martin Paar

E-mail: paar@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

The paper deals with reliability of electrical power networks, continuity indicators and regulation of continuity of power supply. The continuity indicators are one way how to evaluate the reliability of electrical power networks. They characterize the continuity of supply that means the number and duration of supply interruptions. This topic is closely connected with regulation of power quality. The trend in European Union focuses to enlarge regulation in this part of industry. The article also focuses to comparison between the last and new valid Czech ministerial regulations in this area.

1. ÚVOD

Sledování spolehlivosti dodávky elektrické energie neustále nabývá na významu, v celé Evropské Unii i v dalších vyspělých zemích světa je v současné době hojně přijímána legislativa regulující tuto problematiku. V České republice nabyla dne 27. února 2010 platnosti vyhláška č. 41/2010 Sb. novelizující vyhlášku č. 540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice platnou od 1. ledna 2006. Porovnání původní a novelizované verze vyhlášky č. 540/2005 Sb. bude mimo jiné předmětem této práce.

2. SPOLEHLIVOST ELEKTRIZAČNÍCH SOUSTAV

Nejprve si definujeme pojem spolehlivost. Spolehlivost je obecná vlastnost objektu spočívající v jeho schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek [1].

2.1. UKAZATELE SPOLEHLIVOSTI DISTRIBUČNÍCH SÍTÍ

Spolehlivost distribučních sítí je možné popsat řadou různých ukazatelů specifických pro tyto sítě a v jiných oblastech elektroenergetiky nepoužívaných. Při výpočtu těchto ukazatelů se uvažují v případě ČR pouze dlouhodobá neplánovaná přerušení dodávky elektrické energie, tj. trvající déle než 3 minuty. Tyto ukazatele se zpravidla rozdělují na:

- základní ukazatele (lokální),
- agregované ukazatele (globální).

Základní ukazatele popisují spolehlivost dodávky elektrické energie u každého zákazníka, v této práci se jimi zabývat nebudeme.

Pro vyjádření spolehlivosti dodávky v síti jako celku (příp. její určité části, např. napěťové úrovně) se používají **agregované ukazatele**. Tři nejpoužívanější agregované ukazatele jsou:

- ukazatel průměrné systémové četnosti přerušení dodávky *SAIFI* (System Average Interruption Frequency Index)

$$SAIFI = \frac{\sum_u n_u \cdot O_u}{O_G} = \frac{\sum_o n_o}{O_G}, \quad (1)$$

kde n_u je počet přerušení v u -tém uzlu ve sledovaném období, O_u je počet odběrných míst u -tého uzlu, O_G je celkový počet odběrných míst v síti a n_o je počet přerušení u o -tého odběratele ve sledovaném období,

- ukazatel průměrné systémové doby trvání přerušení *SAIDI* (System Average Interruption Duration Index)

$$SAIDI = \frac{\sum_u t_{s,u} \cdot O_u}{O_G} = \frac{\sum_o t_{s,o}}{O_G}, \quad (2)$$

kde $t_{s,u}$ je souhrnná doba trvání přerušení v u -tém uzlu ve sledovaném období, $t_{s,o}$ je souhrnná doba trvání přerušení u o -tého uzlu ve sledovaném období,

- ukazatel průměrné doby trvání přerušení u odběratele *CAIDI* (Customer Average Interruption Duration Index)

$$CAIDI = \frac{\sum_u t_{s,u} \cdot O_u}{\sum_u n_u \cdot O_u} = \frac{\sum_o t_{s,o}}{\sum_o n_o} = \frac{SAIDI}{SAIFI}. \quad (3)$$

Hlavní výhodou agregovaných ukazatelů je, že umožňují jednoduché porovnávání spolehlivosti distribučních sítí jako celků. Při tomto porovnávání by se ovšem měl brát v úvahu různý charakter provozovaných sítí. Pro komplexní hodnocení spolehlivosti sítě a její zlepšování jsou potřebné i další spolehlivostní charakteristiky [2].

2.2. REGULACE NEPŘETRŽITOSTI DODÁVKY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Distribuce elektřiny patří do odvětví tzv. přirozených monopolů, jejichž fungování je zabezpečeno pouze jedinou sítí, budování paralelní infrastruktury totiž není ekonomicky efektivní. Aby nedocházelo k tomu, že monopoly budou nekontrolovaně určovat ceny a naopak se nebudou dostatečně věnovat zvyšování (popř. alespoň udržování současné) kvality dodávky, musí být regulovány státem. V ČR byl k výkonu regulace v energetice zřízen Energetický regulační úřad (ERÚ).

Nejvýznamnějšími nástroji regulace nepřetržitosti dodávky jsou standardy nepřetržitosti dodávky.

Každý standard nepřetržitosti musí mít následující tři **atributy**, při absenci některého nelze korektně hovořit o **standardu**[2]:

- posuzované ukazatele spolehlivosti (základní nebo agregované),
- limity každého z posuzovaných ukazatelů (číselné hodnoty),
- ekonomickou vazbu (pobídka nebo penalizace, přímá nebo nepřímá).

V praxi existují dva základní **přístupy k regulaci nepřetržitosti dodávky**:

- **přístup orientovaný na kvalitu dodávky** – posuzováním základních ukazatelů spolehlivosti se soustřeďuje na úroveň nepřetržitosti dodávky u jednotlivých odběratelů, vyžaduje sledování nepřetržitosti u všech odběratelů, což však sebou nese komplikace,
- **přístup orientovaný na kvalitu soustavy** – je zaměřen na nepřetržitost provozu soustavy jako celku, pracuje s vyhodnocováním zvolených agregovaných ukazatelů, jeho zavedení se ukazuje jako snazší, tento přístup se používá v ČR [2].

2.3. POROVNÁNÍ PŮVODNÍ A NOVELIZOVANÉ VERZE VYHLÁŠKY Č. 540/2005 Sb.

- celkové zpřesnění, zjednodušení a tím zpřehlednění vyhlášky,
- úprava terminologie,
- zavedení nových přísnějších lhůt pro splnění Standardu ukončení přerušení přenosu nebo distribuce elektřiny (dříve Standard obnovy přenosu nebo distribuce elektřiny po poruše) a Standardu výměny poškozené pojistky platících pro území hlavního města Prahy ve výši 2/3 lhůt platících pro ostatní území ČR,
- zvýšení náhrady příp. horního limitu náhrady vyplácené provozovatelem distribuční soustavy zákazníkovi v případě nedodržení standardu přenosu nebo distribuce elektřiny nebo standardu dodávky o 20 %,
- prodloužení a sjednocení lhůty určené k požádání zákazníka o náhradu od provozovatele distribuční soustavy v případě nedodržení standardu na 60 kalendářních dnů ode dne následujícího po dni, ve kterém uplynula lhůta podle příslušného standardu,
- zrušení Standardu plynulosti přenosu nebo distribuce elektřiny, respektive jeho nahrazení Ukazateli nepřetržitosti přenosu nebo distribuce elektřiny, zmíněný standard ovšem nikdy ani standardem nebyl, neboť u něj nebyla zavedena pro standard nezbytná ekonomická vazba,
- rozdělení PDS na Provozovatele regionálních distribučních soustav a Provozovatele lokálních distribučních soustav, přičemž každá skupina má trochu jiné povinnosti vůči ERÚ.

3. ZÁVĚR

V problematice spolehlivosti elektrizačních sítí existuje v současné době značná nejednotnost terminologie a způsobů výpočtů jednotlivých ukazatelů v různých zemích, což stěžuje možnost objektivního srovnávání spolehlivosti sítí. Tento problém se snaží postupně řešit Rada evropských energetických regulátorů CEER (Council of European Energy Regulators), jejíž členem je i náš ERÚ. Přesto je sledování těchto ukazatelů důležité pro postupné zlepšování nepřetržitosti dodávky elektrické energie.

LITERATURA

- [1] ČSN 01 0102. Názvosloví spolehlivosti v technice. Praha, 1974.
- [2] SKALA, P. Spolehlivost dodávky elektrické energie zákazníkům. Brno, 2008.